

无锡市水利工程管理中心 江尖水利枢纽液压系统维修改造项目 招标图设计



NJWPDI

南京市水利规划设计院股份有限公司

Nanjing Water Planning and Designing Institute. Corp. Ltd

设计证书编号：A132A00264

二〇二六年十月

南京市水利规划设计院股份有限公司

图 纸 目 录

第 1 页 共 1 页

工 程 名 称		江尖水利枢纽液压系统维修改造项目	项目编号	2026-125-ZHA-017
专 业		金结、电气、水机	设计阶段	招标图 设计
序号	图 号	图 纸 名 称	张 数	备 注
1		设计总说明	14	
		金 结		
2	ZM-01	枢纽维修改造平面图	1	
3	ZM-02	节制闸液压系统布置	1	
4	ZM-03	（非通航孔）1#节制闸启闭机布置	1	
5	ZM-04	（通航孔）2#、3#节制闸启闭机布置	1	
6	ZM-05	节制闸启闭机油缸	1	
7	ZM-06	节制闸启闭机液压原理图	1	
8	ZM-07	泵站液压系统布置	1	
9	ZM-08	泵站启闭机布置	1	
10	ZM-09	泵站启闭机油缸	1	
11	ZM-10	泵站启闭机液压原理图	1	
		电 气		
12	ZD-01	启闭机在线监测系统图	1	
13	ZD-02	视频监控改造系统图	1	
		水 机		
14	ZF-01	节制闸1#边墩通风系统布置图（1/2）	1	
15	ZF-02	节制闸1#边墩通风系统布置图（2/2）	1	
16	ZF-03	节制闸6#边墩通风系统布置图（1/2）	1	
17	ZF-04	节制闸6#边墩通风系统布置图（2/2）	1	
18	ZF-05	除湿机布置图	1	

南京市水利规划设计院股份有限公司

图 纸 目 录

第 页 共 页

[illegible]

无锡市水利工程管理中心江尖水利枢纽液压系统维修改造项目
施工图
设计总说明



南京市水利规划设计院股份有限公司
Nanjing Water Planning and Designing Institute. Corp. Ltd

设计证书编号: A132A00264

二〇二六年十月

设计总说明

1.工程概况

江尖水利枢纽是无锡市城市防洪运东大包围骨干工程之一，该工程具有防洪、排涝、调水改善城市水环境、兼顾通航（节制闸西侧 2 孔有通航功能）等综合功能。枢纽位于无锡市中心城区，坐落在江尖大桥与黄埠墩之间的古运河上（距江尖大桥西约 365m），由 1 座总净宽 75m 的节制闸和 1 座 60m³/s 的排涝泵站以及副厂房、安装间、管理区、跨河人行桥等附属设施组成。闸站并列一字排开布置，左岸（西侧）布置 3 孔节制闸，单孔净宽 25m，采用三角支臂平面卧倒门配 QRWY-2×1250/2×200kN-8.3m 液压启闭机操作；右岸（东侧）布置 3 台 20m³/s 的竖井式贯流泵机组，总装机容量 2400kW，出口侧设置工作闸门、事故闸门各 1 道，每道 6 孔钢闸门（1 台水泵机组对应 2 孔闸门），配 QPKY-200kN-3.5m 倒挂式液压启闭机操作。

经过 20 多年的运行，江尖枢纽的设备逐渐老化，主要集中在液压启闭设备方面，其相关部件老化现象越发明显，各种故障频发。对枢纽的安全、可靠运行造成不利影响，日常运行维护工作量及难度日益增大。

为消除设备安全隐患，提升枢纽机电设备运行稳定性，需对液压启闭及配套控制系统实施维修改造，本次维修改造主要内容如下。

（1）液压设备：更换节制闸 6 只油缸、3 套控制阀台，更换液压站主要部件（3 套油泵、全部阀组及密封件）并整体出新；返厂维修泵站 12 只油缸（活塞杆更换为陶瓷杆，油缸维修），维修液压站（更换全部阀组及密封件）并整体出新；更换所有液压油及附件；更换节制闸、泵站启闭机的 PLC 控制柜 2 套；维修出新动力柜 2 套；增设启闭机在线监测。

（2）视频监控：完善视频监控。

（3）通风设施：节制闸廊道增设通风除湿设施。

2.设计依据

2.1.工作依据

（1）中标通知书及设计合同；

（2）原设计竣工图纸等相关资料；

（3）《无锡市江尖水利枢纽节制闸工程安全鉴定报告书》（2025.12.26）；

（4）《江尖水利枢纽液压系统维修改造工程项目建议书报告》（2026.08）、《江尖水利枢纽液压系统维修改造工程项目初步设计报告》（2026.08）以及历次评审意见等；

2.2.主要规范和标准

2.2.1 依据的规范和标准

- （1）SL/T 619-2021 《水利水电工程初步设计报告编制规程》；
- （2）SL 41-2018 《水利水电工程启闭机设计规范》；
- （3）SL/T 105-2025 《水工金属结构防腐蚀技术规范》；
- （4）NB/T 10341.4-2023《水电工程启闭机设计规范 第 4 部分：液压启闭机设计规范》；
- （5）SL/T381-2021《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》；
- （6）SL/T780-2020《水利水电工程金属结构制作与安装安全技术规程》；
- （7）SL722-2015《水工钢闸门和启闭机安全运行规程》；
- （8）DL/T5372-2017《水电水利工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》；
- （9）SL714-2015《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》；
- （10）SL721-2015《水利水电工程施工安全管理导则》；
- （11）T/CWEC 66—2026《水利水电工程闸门开度监测装置技术规范》；
- （12）NB/T 35017-2013《陶瓷涂层活塞杆技术条件》；
- （13）T/CWEC 27—2026《水工金属结构状态在线监测技术导则》；
- （14）《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016；

以上所列规范及标准，如有新的版本替代时，按新版本执行。

3.初步设计阶段意见的落实

2026 年 8 月 13 日，无锡市水利局主持召开了江尖水利枢纽液压系统维修改造工程技术专家论证会。主要意见及落实情况如下：

1、进一步优化节制闸廊道的通风、除湿系统。

落实情况：更换风机 4 台，采用双速风机，增大风量；增设除湿机 4 台。

2、补充完善节制闸油缸拆装方案以及施工进度横道图。

落实情况：已补充。

3、完善工程控制设计。

落实情况：完善现地、上位自控及液压设备安全监测设计。

4.工程设计

4.1.节制闸启闭设备改造设计

3.1.1 节制闸启闭设备现状

节制闸 3 孔布置，单孔净宽 25m，节制闸顺水流向总长 128.0m，闸室长 27.0m。节制闸底板中部设顶宽 4.0m、高 2.0m 的梯形挡槛，挡槛顶高程 0.00m，在挡槛内设置宽 1.8m、高 2.0m 的巡视廊道。巡视廊道与两侧闸墩内的空腔相连，东、西两侧闸墩内分别设楼梯与泵站和地面相通。节制闸上设景观人行桥。

工作闸门为下卧式平板钢闸门，每扇闸门配置 1 套 QRWY-2×1250/2×200kN-8.3m 型液压启闭机，总计 3 套，现状启闭机参数参数见表 7.2-1。启闭机油缸采用中铰支承型式，安装在闸孔两侧的启闭机墩上。3 孔启闭机共用 1 套液压站、1 套 PLC 控制柜及 1 套动力柜，液压站、PLC 控制柜、动力柜均布置在 1#闸墩（东侧邻泵站处）空腔内。液压油经不锈钢硬管敷设至各孔闸墩，再通过高压软管接入启闭机油缸。每孔闸孔中心处均设置 1 套启闭机控制阀台，位于闸底廊道内，共计 3 套。

3.1.2 节制闸启闭设备存在的问题

经现场调查及运管人员反馈，节制闸启闭机存在的主要问题包括：

（1）启闭机活塞杆镀铬层剥落，影响油封，油缸内泄、外泄严重，启闭机不能可靠持住闸门，闸门时有下滑关不严的情况，影响蓄水和防洪安全。

（2）启闭机双缸同步比例阀组老化、锈蚀严重，基本丧失自动纠偏功能，左右缸行程差频繁超限，启闭闸门基本依靠人工手动控制，严重影响闸门及启闭机安全运行。

（3）液压站油泵电机组老化、漏油，噪音大；油箱上部的阀组漏油。

（4）现地 PLC 控制柜、动力柜使用 20 年，元器件老化，主要模块和元器件早已淘汰，配件采购更换困难，一旦出现电气问题，无法迅速作出应急措施。

《江尖水利枢纽节制闸工程安全鉴定报告汇编》（2025.12）中，节制闸启闭设备存在的主要问题包括：

- （1）启闭机整体锈蚀；
- （2）油缸存在外泄、内泄情况，活塞杆镀层剥落；
- （3）1 号、3 号孔启闭机左右缸不同步，纠偏困难，无法启闭闸门；
- （4）液压管路漏油；油泵电机组渗油，电机噪音超过规范要求。

3.1.3 节制闸启闭设备改造内容

节制闸启闭设备改造内容为：

更换启闭机油缸 6 根（支铰利旧出新）、控制阀台 3 套；更换液压站全部阀件、3 套油泵电机组、密封件、附件及液压油，整体维修出新；更换控制柜 1 套、改造维修动力柜 1 套；预制闸门临时拉杆 6 套。

1、临时拉杆

临时栏杆用于启闭机油缸拆除后的闸门临时固定约束，共计 6 套。

临时拉杆一端与闸门吊耳销轴连接，另一端固定于油缸支铰座位置，通过花兰螺杆（螺母）调节实现精准拉紧与松紧度微调。拉杆安装长度约 6m（现场复测确定），可调节长度范围为±200mm，额定抗拉承载力按 1250kN 设计。

2、油缸更换

本次改造设计对节制闸液压油缸进行整体拆除换新（支铰利旧出新）。

油缸具体型号为：QRWY-2×1250KN-8.3m 型卧式液压油缸，活塞杆外径Φ220mm，油缸内径Φ400mm，油缸完全缩回状态全长约 12m，单根油缸整体重量约 12 吨。新油缸型式、容量、行程与现状油缸一致。新旧油缸参数对比表如下：

表 3.1-1 新旧节制闸油缸参数对比表

序号	参数	现状节制闸油缸参数		新制节制闸油缸参数	
1	型 式	QRWY 型液压启闭机，		双吊点	
2	容 量	单缸启门力（拉力）：1250kN；		单缸闭门力（推力）：200kN	
3	启闭行程	工作行程：7.92m，		最大行程：8.3m	
4	吊点距	27.0m			
5	油缸内径	Φ400mm			
6	活塞杆直径	Φ220mm			
7	活塞杆形式	镀铬活塞杆		带刻度陶瓷活塞杆	
8	油缸件数	6 根			
9	行程检测装置	静磁栅传感器		主行程检测装置：活塞杆自带 CIMS 传感器 备份行程检测装置：静磁栅传感器	

新制液压油缸严格遵照 SL 41-2018、NB/T 10341.4-2023、SL/T381-2021 规范执行，整体全新制造、标准配套配齐，具体制造及配置要求如下：

（1）新油缸全套设备包含活塞杆、缸体、整套密封组件、活塞、吊头、导向套、前后缸盖及

轴承等核心零部件，每对油缸配套 6 个专用轴承；仅保留原有油缸支铰座结构，对利旧构件进行除锈、打磨、防腐翻新处理后继续利用。

（2）新油缸缸体及活塞杆均采用优质中碳钢锻件加工制造，活塞杆整体进行调质热处理工艺。

（3）新活塞杆镀层采用带刻度镀陶瓷工艺，相较传统镀铬层耐磨性、耐腐蚀性大幅提升；活塞杆配套集成 CIMS 传感器，原有静磁栅传感器拆除后妥善留存，并新增 1 只静磁栅传感器作为现场备用备件，提升设备后期运维保障能力。

（4）新油缸自带前、后极限行程限位开关，实现闸门启闭限位保护，杜绝超行程运行引发的设备损坏、运行超差等问题，保障启闭设备运行精度与安全。

（5）同步更换与新油缸连接的全部高压软管，保证液压系统管路密封严密、承压稳定。

3、控制阀台更换

现状控制阀台布置于闸底廊道内，沿每孔闸孔中心各设置 1 套，共计 3 套。本次改造将拆除原有老旧控制阀台，在原址原位更换安装全新控制阀台，保持原有设备布置形式与安装位置不变。

原有阀台双吊点同步控制采用单比例阀控制模式，本次新制控制阀台优化同步控制方案，升级采用双侧双比例阀同步控制模式。

本次新制控制阀台所有阀块均采用镀镍防腐处理，全面更换与新阀台接口匹配的各类密封配件。考虑到阀台整体自重较大，配套设置 1 套专用转运小平车。

4、液压站维修出新

节制闸 3 孔启闭机共用 1 套液压站，布置在 1#闸墩空腔内。本次设备改造保留原有液压油箱，对阀组、密封件、监测仪表、滤清器全部换新，并更换 3 台高压柱塞泵，3 台电机（功率 55kW/台），

5、更换控制柜

3 孔启闭机共设置 1 套 PLC 控制柜，布置 1#闸墩空腔内。本次采用原位拆除换新方案，拆除原有老旧控制柜，在原安装点位布设全新成套 PLC 柜体。新控制柜硬件参数、控制性能、IO 点位配置等技术指标均不低于原有控制柜标准；柜体控制系统软硬件按需优化选型，控制逻辑、接口配置与本次改造后的液压阀台参数相适配，满足液压启闭系统就地控制、信号采集及联动启闭要求。施工完成后完成电缆接驳、接地布设、单体调试及整机联动试验，保障整套启闭设备运行稳定可靠。

PLC 采用施耐德 Modicon M580 系列，或西门子、ABB 同档次中高端产品，基于以太网背板架构。以太网背板高速通讯，支持 Modbus TCP 协议；CPU 运算速度快，存储容量大，满足闸门控制及同步运算要求；支持热插拔模块，维护方便；集成 Web 服务器，便于远程诊断。

PLC 控制柜配置 15 寸触摸屏，实时显示、设定修改被控参数、设备工作状态及运行数据。具备密码保护功能，可设定实时时钟，可显示故障及事件发生的实时时间。

控制柜柜体高 2260mm，深 800mm，宽度根据柜内设备配置确定。柜体壳体由坚固的自支持钢板构成，柜前为单开门；前柜门装有密封件、铰链、手柄和安全锁；柜内照明由柜门开闭控制；顶部设置吊装耳环；柜体内外喷涂。防护等级 IP54。屏内配一根接地铜排，截面不小于 100mm²，供保护接地使用。柜内接线使用阻燃型绝缘材料的标准导线，所有接线须用防火槽管保护。PLC 柜内含 CPU、电源模块、背板、DI 模块、DO 模块、AI 模块、AO 模块 1、通讯模块、8 口工业交换机及 15 英寸触摸屏。

6、改造动力柜

3 孔启闭机共设置 1 套动力柜，布置 1#闸墩空腔内。本次改造不更换柜体主体，对原有动力柜实施整修翻新处理，具体内容如下：

（1）全面拆解巡检柜内元器件，剔除更换破损、老化失效配件；

（2）结合本次液压泵站、阀组更新改造方案，优化柜内一次、二次回路布线，调整线缆规格、接线点位，完成新旧设备之间配电线路接驳，满足新液压设备配电及控制要求；

（3）清理柜体内部积尘油污，修复柜体锈蚀、破损部位，柜体除锈刷漆整体防腐出新，完善柜内标识、接线标号。

（4）改造完工后开展绝缘测试、送电试验与整机联动调试，确保动力柜配电安全、运行可靠。

4.2.泵站启闭设备改造设计

3.2.1 泵站启闭设备现状

泵站出口依次布置工作闸门、事故检修闸门各 1 道，6 孔布置，孔口尺寸：2.8mx3.0m。工作闸门(带溢流拍门)、事故检修闸门均为潜孔式平面钢闸门,总计 12 扇,配 12 套 QPKY-D-200kN-3.5m 倒挂式快速液压启闭机操作。12 套启闭机共用 1 套液压站、1 套 PLC 控制柜及 1 套动力柜，液压站布置在泵房与工作门槽之间的启闭机液压站室内，PLC 控制柜、动力柜均布置在泵房内。

3.2.2 泵站启闭设备存在的问题

泵站启闭设备存在的主要问题：

（1）泵站工作闸门、事故闸门启闭机活塞杆镀铬层剥落，影响油封，油缸内泄、外泄严重，启闭机不能可靠持住闸门，闸门时有下坠的情况，影响泵站机组抽排，也存在严重安全隐患。

（2）泵站液压站阀组老化，漏油严重。

（3）液压系统橡胶密封件、高压软管均老化，存在不同程度的漏油情况。

（4）现地 PLC 控制柜、动力柜元器件老化，主要模块和元器件早已淘汰，配件采购更换困难，一旦出现电气问题，无法迅速作出应急措施。

3.2.3 泵站启闭设备改造内容

泵站启闭设备改造内容为：维修 12 根启闭机油缸，维修出新液压站，更换控制柜 1 套、维修改造动力柜 1 套。

1、油缸返厂维修

本次拆除现状油缸整体进行返厂维修，现状规格为 QPKY-D-200KN-3.5m 倒挂式快速液压启闭机，原活塞杆直径 Φ100mm，单根油缸全重约 1.25 吨。具体维修内容如下：

- （1）油缸整体拆解，各零部件清洗除污，油缸除锈、打磨、防腐翻新处理后继续利用。
- （2）更换活塞杆，新活塞杆采用优质中碳钢锻件加工制造，活塞杆整体进行调质热处理工艺。新活塞杆镀层采用镀陶瓷工艺，相较传统镀铬层耐磨性、耐腐蚀性大幅提升。
- （3）全套更换油缸全部密封件。
- （4）原有行程传感器检修后利旧复装接线，另配套增设 2 只外置钢丝绳行程传感器作为备品备件。
- （5）同步更换与油缸连接的全部高压软管，保证液压系统管路密封严密、承压稳定。

表 3.2-1 新旧泵站油缸参数对比表

序号	参数	现状泵站油缸参数		新制泵站油缸参数
1	型 式	QPKY-D 型倒挂式液压启闭机，单吊点		
2	容 量	启门力：200kN；闭门力：自重		
3	启闭行程	工作行程：3.4m，最大行程：3.5m		
4	活塞杆形式	镀铬活塞杆		陶瓷活塞杆
5	活塞杆直径	Φ100mm		
6	油缸件数	12 根		

2、液压站维修出新

泵站 12 孔启闭机共用 1 套液压站，布置在泵房与工作门槽之间的启闭机液压站室内。本次设备改造保留原有液压油箱、油泵电机组，对控制阀组、密封件、监测仪表、滤清器全部换新，改造内容详述如下：

- （1）拆除原有各类阀件，依据液压系统控制逻辑重新优化阀块布置，整体更换全套阀组。
- （2）液压油箱就地拆解清洗除污，结合新阀块安装尺寸，在油箱顶面新开安装孔位；箱内原有液压油统一过滤净化处理，补充加注 L-HM46 型抗磨液压油，油品指标满足系统运行要求。

- （3）系统更换所有密封配件、测控仪表与滤清器。

3、更换控制柜

泵站 12 孔启闭机共用 1 套 PLC 控制柜，布置在泵房内。本次采用原位拆除换新方案，拆除原有老旧控制柜，在原安装点位布设全新成套 PLC 柜体。新控制柜硬件参数、控制性能、IO 点位配置等技术指标均不低于原有控制柜标准；柜体控制系统软硬件按需优化选型，控制逻辑、接口配置与本次改造后的液压阀台参数相适配，满足液压启闭系统就地控制、信号采集及联动启闭要求。施工完成后完成电缆接驳、接地布设、单体调试及整机联动试验，保障整套启闭设备运行稳定可靠。

泵站 PLC 控制柜要求参考节制闸。

4、改造动力柜

泵站 12 孔启闭机共用 1 套动力柜，布置在泵房内。本次改造不更换柜体主体，对原有动力柜实施整修翻新处理，具体内容如下：

- （1）全面拆解巡检柜内元器件，剔除更换破损、老化失效配件；
- （2）结合本次液压泵站、阀组更新改造方案，优化柜内一次、二次回路布线，调整线缆规格、接线点位，完成新旧设备之间配电线路接驳，满足新液压设备配电及控制要求；
- （3）清理柜体内部积尘油污，修复柜体锈蚀、破损部位，柜体除锈刷漆整体防腐出新，完善柜内标识、接线标号。
- （4）改造完工后开展绝缘测试、送电试验与整机联动调试，确保动力柜配电安全、运行可靠。

4.3.液压启闭机在线监测系统

液压启闭机在线监测及保障系统，用于液压启闭机在运行工况下泵组振动、启闭机油液品质、运行噪声等参数的在线监测。通过在线监测及保障系统的数据分析，能够提前发现影响设备安全运行的缺陷及故障隐患，并通过信息传输与发布，提供预测预警，当故障发生时准确定位故障源及提供故障解决方案，确保液压启闭机的运行安全。

1、在线监测主要内容

- （1）液压泵组振动监测（节制闸）：对油泵电机组进行振动监测，并实时进行时域和频域分析，用于评估启闭过程中油泵电机组的安全性。节制闸液压动力站 3 套油泵电机组各配置 1 套三轴加速度传感器，泵站液压动力站不配置（但现场采集箱预留接口）。
- （2）启闭机油液品质监测：对液压启闭机液压油污染度、水分、粘度、清洁度、乳化等进行监测，实时掌握液压启闭机油液品质，用于指导启闭机油液的过滤和更换。节制闸、泵站液

力站各配置 1 套油液品质传感器。

（3）对启闭机的运行噪声进行监测，并分析工作过程中启闭机的运行噪声是否满足安全运行要求和提前判断故障。液压动力站配置 2 套噪声监测传感器。

（4）节制闸、泵站的液压动力站附近各设置 1 台现场数据采集箱，用于数据归集并上传至上位系统。

（5）通过读取现地 PLC 参数的方式将数据集成到在线监测及保障系统。读取参数包括：节制闸油缸有杆/无杆腔压力，节制闸及泵站液压站的系统压力、滤芯状态、油液温度、运行电流等。

2、数据采集控制技术要求

现场数据采集箱、启闭机现地 PLC 控制柜的监测物理量数据数据均通过交换机上传至既有上位机（交换机位于 PLC 柜内），既有上位机位于中控室。

（1）振动、油液品质、噪音监测传感器应采用数字通讯，通讯协议应为 Ethernet、CAN 或 MODBUS 等公有协议，不得采用模拟量通讯或私有数字通讯协议；

（2）现场采集箱下行接口为 4~20mA、SSI、RS485 可选；上传接口为 RS485。

3、软件功能要求

为满足数据存储、比对分析、显示、报警提示等功能，需对上位机软件系统进行升级改造。系统配置 1 套启闭机状态在线监测软件，软件应具备良好的系统开放性、扩展性、智能诊断与处理能力，主要功能要求如下：

（1）基本信息查询功能

展示启闭机所在位置的信息，启闭机的各项基本信息，包括型号、名称、编号相关信息。

（2）启闭机运行状态监测功能

基于启闭机在线监测的实时数据，对启闭机运行状态进行监测。

（3）监测数据查询展示模块

启闭机的在线监测数据会以实时的方式进行数据展示，在需要对数据分析时，可进行当前状态值的查询和历史曲线的查询，并可进行多监测数据的横向对比以及历史数据的导出。

（4）数据整合分析及报警功能

系统应具备数据整合河数据分析的能力，能从液压启闭机现地 PLC 控制系统中读取液压系统压力、有杆/无杆腔压力（仅节制闸）、滤芯状态、油液温度、运行电流等参数；能从采集箱中获取油泵电机组振动、油液品质、噪音监测等参数；并提供各种专业的数据分析，当参数超过限值时发出报警，为决策层提供设备状况的决策参考，提高设备运行整体安全性、可靠性。

（5）运行记录及报表功能

系统自动对每次运行的监测数据和动作数据进行机器记录，记录其运行开始时间、运行结束动作、运行时长、运行动作、监测的各参数大小及趋势等，并将重要运行曲线和监测数据机器记录生成报表，方便后期查阅。

5、配套硬件

表 3.3-1 配套硬件参数表

序号	项目	数量	传感器性能指标
1	振动传感器	3 套	三轴加速度传感器： 1）类型：数字传感器 2）容量：不低于±10g 3）灵敏度：<0.01g 4）防护等级：IP65
2	油液品质传感器	2 组	油液污染度（固体颗粒度）监测，符合 NAS1638 以及水分、粘度、清洁度、乳化等监测，集成在液压动力站上。
3	噪声传感器	2 套	噪音传感器： 1）类型：数字传感器 2）灵敏度：-26dBFS （94dB @1kHz） 3）方向：全向 4）防护等级：IP65
4	现场数据采集箱	2 套	节制闸、泵站液压动力站处各设 1 套
备注：其他监测物理量均从启闭机现地 PLC 控制柜读取，不另设监测传感器，利用控制柜内交换机上传到上位机。			

6、工控机

控制室新增专用工控机一台，配 2 台业务工作站，安装国产组态软件，集中展示液压系统相关实时监测数据，具体报警、历史数据查询相关功能。

4.4.视频系统完善设计

节制闸每个闸孔锁定装置处增设 1 台高清枪式摄像机，共 3 台。视频信号通过无线 AP 传输，接入节制闸现有视频硬盘录像机，实现集中存储和调阅。同时在节制闸 PLC 柜旁设置 1 台 65 寸工业显示器，实时显示各闸孔锁定装置画面，供操作人员在闸门启闭过程中直观确认锁定状态。

1. 摄像机

每孔闸门锁定装置处设置 1 台枪式摄像机，共 3 台。摄像机主要参数：200 万像素，H.265 编码，IP67 防护等级，支持 2.4G/5G 双频 Wi-Fi 无线传输。每台摄像机配套支架 1 套，安装于锁定装置附近适于观察的位置。

2. 无线通信

节制闸启闭机房设置 1 套户外工业级无线 AP，双频并发，支持 802.11ac 协议，IP67 防水，内置/外置天线可选，含抱杆件及防水尾纤。3 台摄像机通过 Wi-Fi 连接无线 AP，经有线网络接入视频硬盘录像机。

3. 现地监视装置

节制闸 PLC 柜旁设置 1 台 65 寸工业显示器，通过光纤 HDMI 线路连接视频硬盘录像机，实时显示各闸孔锁定装置画面。当操作人员进行闸门启闭操作时，可通过显示器直观确认锁定装置的挂脱状态，避免误操作。

4.5.节制闸廊道通风设施设计

本次更新节制闸 1#边墩和 6#边墩内的通风系统，更换风机 4 台（采用双速风机，低速档风机风量与现状一致，高速档风机风量加大）和相应的管道、支架等通风设备、增设除湿机 4 台，风机为两进两出，除湿机布置于节制闸地下廊道和 1#边墩内。

进风机初选双速风机 HL3-2A-4.5A，2 台，1450rpm，6569~3908m3/h，325~449Pa，380V，约 1.1kW，噪声 66dB(A)；960rpm，4249~2586m3/h，143~196Pa，380V，噪声 58dB(A)；

排风机初选双速排烟风机 PYHL-14A，NO.4.5A，2 台，1450rpm，6569~3908m3/h，325~449Pa，380V，约 1.1kW，噪声 66dB(A)；960rpm，4249~2586m3/h，143~196Pa，380V，噪声 58dB(A)。

除湿机采用工业除湿机，共 4 台，单台除湿量 50L/d（直排），风量 280m³/h，电压 220V，功率 390W，可定时开停机、可设置湿度不达标自动启动、可主动化霜，带显示屏和移动滚轮等，尺寸约高 580mm*长 330mm*宽 310mm。

通过机械通风加速廊道内潮湿空气置换，同时 在非通风时期，通过除湿机进一步降低空间相对湿度，改善阀台周边运行环境，减少水汽对就地控制阀体及附属元器件的腐蚀损耗，切实提升节制闸现地控制设备运行稳定性与长期使用耐久性，保障节制闸安全可靠调度运行。

4.6.工程量表

表 4.6-1 工程量表

序号	名称	型式、规格	数量	备注
一 液压设备				
1 节制闸液压设备制造				
1.1	增设临时拉杆	主材 Q355B 无缝钢管、优质中碳钢钢锻件，安装长度约 6m（带调节功能），额定拉力 1250kN	6 套	含销轴、吊头、尾支铰等
1.2	新制液压油缸	2×1250KN（拉）/2×200kN（推）-8.3m 双作用卧式液压启闭机，工作行程 7.92m，最大行程 8.3m，活塞杆直径 220mm，油缸内径 400mm，活塞杆采用带刻度陶瓷杆（自带 CIMS 传感器）	3 套	含连接油缸的高压软管；原支铰利旧出新
1.3	外置行程传感器	原 6 套静磁栅传感器利旧（拆卸返厂检测出新后重新安装，作为新设备的备份传感器）	6 套	
		新增 1 套静磁栅传感器	1 套	作为备件
1.4	新制控制阀台	方向控制阀组作为独立阀台，每套均配置左右双比例调速阀；所有阀块全部镀铬	3 套	原位安装
1.5	小平车	用于转运阀台	1 台	
1.6	大修更换液压站	液压油箱利旧（清洗出新），更换所有阀组、密封件、仪表、滤清器及 3 套油泵电机组及所有附件	1 项	3 套启闭机共用 1 套
1.7	新制 PLC 控制柜	全新成套 PLC 柜体	1 套	3 套启闭机共用 1 套 PLC 控制柜
1.4	改造动力柜	更换损坏零部件，根据新控制柜、新控制阀台整接线等，柜体整体防腐出新。	1 套	3 套启闭机共用 1 套动力柜
2 泵站液压设备制造				
2.1	工作门、事故闸门	QPKY-D-200KN-3.5m 倒挂式快速液压启闭机，油	12 套	原 12 套机架

	油缸返厂维修	缸利旧（清洗后重新适配加工、防腐出新），活塞杆更换为镀陶瓷活塞杆（不带刻度），更换所有密封件及紧固件，更换所有高压软管		钢梁拆卸后返厂出新，12 套吊座新制
2.2	行程传感器	原 12 套静外置钢丝绳传感器利旧（拆卸返厂检测出新后重新安装）	12 套	
		新增 2 套外置钢丝绳传感器	2 套	作为备件
2.2	维修出新液压站	液压油箱清洗出新（包含补油箱）；维护出新 2 套油泵电机组；更换所有阀组、密封件、仪表、滤清器等所有附件	1 项	12 套启闭机共用 1 套
2.3	新制 PLC 控制柜	全新成套 PLC 柜体	1 套	12 套启闭机共用 1 套
2.4	改造动力柜	更换损坏零部件，根据新控制柜、新控制阀台整接线等，柜体整体防腐出新。	1 套	12 套启闭机共用 1 套
2.5	补充抗磨液压油	L-HM46 抗磨液压油，200L/桶	52 桶	含节制闸液压站
3 节制闸启闭设备拆解、安装				
3.1	节制闸旧油缸及防护罩拆除	采用浮吊拆除旧油缸及防护罩，每孔含 2 根油缸、2 套防护罩	3 孔	
3.2	防护罩修复出新	节制闸防护罩局部损坏恢复	6 件	
3.3	节制闸新油缸及防护罩安装	采用浮吊拆安装新油缸及防护罩，每孔含 2 根油缸、2 套防护罩	3 孔	
3.4	控制阀台安装	将新制控制阀台与原机座连接紧固，将阀台、液压站与原外部管线连接	3 套	
3.5	液压站安装	含原液压油排出、清洗油串洗管路、加注新油；外部管线安装连接	1 项	
3.6	动力柜、控制柜安装	新 PLC 控制柜与原机座紧固；动力柜、控制柜与原外部线缆连接。	1 项	

4 泵站启闭设备拆解、安装				
4.1	工作闸门、事故闸门油缸拆除	临时固定闸门，拆卸 QPKY-200KN-3.5m 倒挂液压启闭机	12 套	
4.2	工作闸门、事故闸门油缸安装	采用临时吊装设备安装维修后的液压启闭机	12 套	
4.3	液压站安装	含原液压油排出、清洗油串洗管路、加注新油；外部管线安装连接	1 项	
4.4	动力柜、控制柜安装	新 PLC 控制柜与原机座紧固；动力柜、控制柜与原外部线缆连接。	1 项	
5 启闭机在线监测				
3.1	在线监测设备	在线监测设备（7 个传感器+2 个采集箱）	1 项	
3.2	启闭机在线监测专用软件	基于组态软件二次开发，可展示各监测项数据，并关联现有控制上位机中液压启闭机相关数据	1 项	含启闭机监测上位机费用及与现有控制上位机衔接费用
3.3	启闭机在线监测专用上位机（硬件）	安装启闭机在线监测专用软件，集中展示液压系统相关实时监测数据，具体报警、历史数据查询相关功能	1 项	该上位机专用于启闭机监测，启闭机控制上位机利旧；含 2 台上位机（硬件）、2 台业务工作站
二 视频监控				
1	枪式摄像机	200 万像素，H.265，IP67，支持 2.4G/5G 双频 Wi-Fi	3 项	
2	摄像机支架		3 套	
3	户外工业级无线 AP	双频并发，支持 802.11ac，IP67 防水，内置/外置天线，含 抱杆件、防水尾纤	1 套	

4	网络线缆	超 6 类线	1 箱	
5	电源线	RVV-2X0.75	150 米	
6	光纤 HDMI 线路	含收发器	300 米	
7	工业显示器	65 寸	1 套	
三 通风设施				
1	进风机 (双速风机)	型号 HL3-2A-4.5A, 1450/960rpm, 380V, 约 1.1kW	2 台	
2	排风机 (双速风机)	型号 PYHL-14A, NO.4.5A, 1450/960rpm, 380V, 约 1.1kW	2 台	
3	防火柔性连接管	DN500, 含法兰、连接件等	8 个	
4	不锈钢渐变管(天 圆地方)	适用, $\delta=1.0\text{mm}$	4 个	
5	不锈钢风管	D500, $\delta=1.2\text{mm}$, 含弯头、连接件等	30m	
6	不锈钢风帽	伞形风帽, D500, 含法兰、连接件等	4 个	
7	送风口	800×400 矩形空气分布器, 两面送风, 含安装 件等。	2 个	
8	吸风口	800×400 矩形空气分布器, 三面吸风, 含安装 件等。	2 个	
9	风管吊、支架	适用, 含安装件等, 不锈钢材质	1 宗	
10	风管穿屋顶封堵	防雨水	4 项	
11	旧设备拆除	含 4 台风机及配套风管、支架等。	1 宗	
12	工业除湿机	除湿量 50L/d (直排), 风量 280m3/h	4 台	
四 现场辅助设备及调试				
1	现场辅助设备	现场设备拆解、设备测绘、临时小型工装等	1 项	
2	启闭设备调试	节制闸、泵站液压设备调试	1 项	

5.金属结构喷涂防腐技术要求

本工程金属设备防腐蚀主要涉及启闭设备相关部件，启闭机外表面采用涂料封闭漆，再涂覆

面漆的防腐方式。

5.1.表面预处理

金属结构设备在涂装前必须进行表面预处理。表面预处理采用喷砂除锈，施工必须满足 SL/T105-2025 相关条款的要求。喷砂除锈的质量应满足：处理后的钢板表面应达到或高于 Sa2.5 级；除锈后钢板表面粗糙度应达到：喷锌面 60～100 μm，涂漆面 40～70 μm。详见 SL/T105-2025 相关条款。

5.2.防腐层材料和厚度

表 7.2-1 启闭设备

项目	涂层	涂料名称	涂层总厚度 μm
启闭机机架、支座 及埋件非不锈钢外 表面	底层	石墨烯锌粉底漆	80
	中间层	环氧云铁中间漆	100
	面层	聚氨酯面漆	100

期涂料严禁使用。

（4）涂料应配套使用，底、中、面漆宜选用同一厂家的优质产品。

（5）实施工艺及要求，依据 SL/T105 规范；规范未尽之处依据 NB/T11675-2024 规定。

5.3.涂装技术条件

1、喷涂封闭层的技术要求

涂装施工应满足 SL/T105-2025 中相关条款的要求；金属涂层检验合格后应及时用涂料进行封闭；油漆质量及调制应满足 SDZ014 的相关规定；涂装的技术要求遵照 SDZ014 及 SL/T105-2025 的规定执行；封闭涂层质量检查按 SL/T105-2025 的规定执行。

2、涂装施工

（1）涂料施工单位必须具备与涂装设计要求相适应的设备能力。

（2）施工单位应按项目的技术要求，制定涂装施工工艺规程报监造工程师批准后，方能进行涂装施工。

（3）涂装的每道工序都必须经过监造工程师的认可，方可进入下道工序，直到验收。

（4）涂装的技术要求遵照 SDZ014，SL/T105 的有关规定执行。

（5）运输吊装过程中的涂层碰损，由涂料施工单位修补。

3、涂装检验

（1）涂装前应对表面预处理质量、清洁度、表面粗糙度等进行检查，合格后方可进行涂装。

（2）涂装过程中对每一道涂层均进行漆膜厚度检测及湿膜、干膜的外观检查，应符合规范

SL/T105 的规定要求。

（3）涂装结束漆漠固化后，应进行干膜厚度的测定、附着性能检查、针孔检查等，检查方法按规范 SL/T105 及 GB9286 进行。漆膜厚度误差不得超过要求厚度的±10%。

（4）复合涂层的最小局部厚度不应小于设计规定的金属涂层厚度和涂料层厚度之和。

（5）涂装检验的各项数据用表格形式记录保存，以便备查。

6.施工组织设计

6.1.施工条件

施工场地位于江尖水利枢纽管理区，枢纽对外交通较便利，直接连通西内环快速路，可快速抵达无锡市区及周边区域。大型设备可直接利用汽车运输至管理区。

水源：施工期间生产用水直接在河道取用或利用自来水，生活用水在临近街区取用。

电源：施工用电可从附近变压器接入。

6.2.施工导流、截流

本工程拟在非汛期施工，施工期利用节制闸工作闸门关闭挡水，雨天需要排水时采用江尖泵站或周边泵站抽排导流。

液压系统（液压站、阀台）、控制柜、动力柜等设备均位于水上，不涉及导截流。

6.3.总体施工工序安排

本工程拟在非汛期施工，节制闸、泵站的液压设备维修分 2 批先后实施。节制闸设备先期更换，后实施泵站部分。

节制闸、泵站的液压设备维修分 2 批先后实施。

节制闸施工利用其工作闸门截流；泵站施工分 2 批次，先施工 6 孔工作闸门油缸，此时工作闸门吊起并临时锁定在全开位，事故闸门全关挡水；后施工 6 孔事故闸门油缸，此时事故闸门吊起并临时锁定在全开位，工作闸门全关挡水。

主要施工内容和顺序为：

节制闸：

预制临时拉杆——液压系统排油，松脱管线——节制闸油缸保护罩逐孔拆除（浮吊作业）——节制闸油缸逐孔拆除，临时拉杆就位——油缸、主要元器件返厂拆解测绘——新制油缸、主要

元器件订货生产——液压设备厂内测试验收——油缸返场安装、恢复安装保护罩（浮吊作业）——

液压系统安装及现场改造——现地控制设备安装及现场改造——现场调试——验收

泵站：

6 孔工作闸门逐孔全开临时锁定——排油、松脱管线——拆卸油缸——油缸、主要元器件返厂

拆卸、测绘并维修油缸——新制活塞杆、主要元器件订货生产——厂内测试验收——油缸返场安装——现场调试无误

完成后，施工事故闸门启闭机，与工作闸门启闭机类同。

工作门、事故门 12 根油缸全部实施完毕后，现场改造液压站及现地控制设备。

6.4.节制闸启闭设备改造施工方案

1、施工准备

设置施工警戒围挡，禁止无关人员进入作业半径；提前平整吊装作业场地、调度平板车就位；新制油缸、PLC 柜、动力柜、临时拉杆全部到位；浮吊准备到位。

2、原有油缸、防护罩拆除施工

现状启闭机油缸全缩回状态总长约 12m，单根油缸自重约 12 吨，每个闸孔配置 2 根油缸，3 孔共计 6 根油缸。每根油缸设有型钢骨架防护罩，共计 6 套防护罩。防护罩拆卸过程中若有发现损坏，应修复出新。

（1）提前逐一松解油缸连接法兰、液压管路接头，做好管口封堵防护。

（2）选用浮吊依次拆除全部 6 套防护罩及油缸，吊装作业提前测算吊臂回转半径，依靠临时工装设备，全程避让闸顶跨河人行钢桥，严防构件磕碰桥梁结构。每拆除 1 只油缸，同时安装临时拉杆紧固闸门。防护罩及油缸转运至岸边的平板车上。水上浮吊作业须关注水位、风力条件，大风、涨水时段停止吊装。

（3）拆除原静磁栅传感器，运至管理单位指定场所存放，后期作为备件。

3、安装新油缸及防护罩

利用浮吊原位吊装新装油缸与型钢防护罩，完成油缸支座连接；油缸安装调校到位后，将原静磁栅传感器精准复位安装、接线固定。安装油缸及防护罩浮吊作业时间约为 7 天。

4、安装控制阀台、液压站

控制阀台就位后与原有基础支座可靠连接；液压站维修出新后，系统老旧液压油排出过滤清洁，油液达标后加注 L-HM46 抗磨液压新油。

5、安装 PLC 控制柜、动力柜

新旧柜体原位替换，柜体与原有基座牢固固定，核对线缆编号后有序对接一次、二次外接电缆，做好接线紧固、线号标识及接地施工。

6、整机联动调试

全部设备安装完工后，依次开展分孔启闭调试与全站联动试验。先单独测试液压泵站启停、阀组动作可靠性，再通过 PLC 控制系统分别就地、远程操控各孔闸门全行程启闭，校核闸门启闭速度、行程限位、传感器信号反馈、过载保护、紧急停机等各项参数；逐项整改调试缺陷，直至各项指标满足设计及规范运行要求，调试完成后整理调试记录，移交运行管理单位。

6.5.泵站启闭设备改造施工方案

1、施工准备

设置施工警戒围挡，禁止无关人员进入作业半径；提前平整吊装作业场地、调度平板车就位；油缸、PLC 柜、动力柜全部到位；临时起吊设备到位。

2、工作闸门油缸拆除、安装

工作闸门油缸 6 根，型号均为 QPKY-D-200KN-3.5m 倒挂式快速液压启闭机，单根油缸自重约 1.25 吨。采用事故闸门挡水，将工作闸门启闭至全开位，在门槽顶部架设临时工字钢承重梁，利用钢丝绳对闸门实施临时锁定；依次松开油缸连接销轴、液压管路接头并封堵管口，整缸拆除后送生产厂家返厂检修；同步拆下原有行程传感器，打包转运至管理单位指定地点妥善保管。

采用临时起吊设备将检修完毕的油缸原位吊装就位，完成支座对接、销轴装配与管路接驳；复装原有传感器，完成固定、接线及信号初调。

3、事故闸门油缸拆除、安装

事故闸门油缸 6 根，与工作闸门拆装类似，拆装事故闸门时，采用工作闸门挡水。

4、安装液压站

液压站维修出新后，系统老旧液压油排出过滤清洁，油液达标后加注 L-HM46 抗磨液压新油。

5、安装 PLC 控制柜、动力柜

新旧柜体原位替换，柜体与原有基座牢固固定，核对线缆编号后有序对接一次、二次外接电缆，做好接线紧固、线号标识及接地施工。

6、整机联动调试

设备安装完工后，依次开展分孔启闭调试与全站联动试验。先单独测试液压泵站启停、阀组动作可靠性，再通过 PLC 控制系统分别就地、远程操控各孔闸门全行程启闭，校核闸门启闭速度、行程限位、传感器信号反馈、过载保护、紧急停机等各项参数；逐项整改调试缺陷，直至各项指

标满足设计及规范运行要求，调试完成后整理调试记录，移交运行管理单位。

7.安全专篇

施工过程中施工单位应根据《水利水电工程施工安全技术规程》及现场情况制定劳动安全措施，应遵循“安全第一，预防为主”的原则，保障施工过程做到安全可靠、经济合理。施工单位应在施工现场健全安全组织机构，建立安全生产责任制，工程安全管理机构的负责人或主要成员应包含最高现场管理者；必须按规定组织好安全检查，记录详细，发现作业过程中不安全隐患、重大险情，应及时采取有效措施积极处理；必须制定相应的应急预案，发生事故后，立即启动应急预案，并采取相应措施，避免事故进一步扩大；应配备和维修、维护有关的安全措施、设备、器械以及施工现场的急救药箱；对作业人员进行安全教育培训，持证上岗，具备相应的安全意识和安全技能；特种作业人员应具有相应的资格证书。

施工单位需根据以上临时工程技术要求，结合设计推荐方案和自身施工需要，进一步优化、细化施工组织设计及各项临时工程实施方案，报请监理审核或专题评审后实施，确保工程施工安全。

节制闸油缸拆装，涉及浮吊作业，施工单位应编制专项施工方案报监理人审查，通过专项论证评审会后方可实施，确保施工安全。

未尽事宜严格按照《水电水利工程施工安全防护设计技术规范》执行。

7.1.施工安全的重点部位和环节

施工单位应结合施工工艺及施工内容，依据《水利水电工程危险源辨识与风险评价导则》（SL/T 843-2025）、《水利水电工程生产安全重大事故隐患判定导则》（SL/T 842-2025）开展危险源辨识与风险评价工作，落实风险管控措施，确保施工安全。本工程区域内涉及的主要重大危险源（不限于）如下表所示。 -

表 7.1-1 施工重大危险源清单（摘录）

序号	项目类别	重大危险源	可能导致事故
1	供电系统	临时用电工程	触电
2	金属结构制作、安装	采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 10kN 及以上的起重吊装工程	机械伤害、高处坠落
3	起重吊装及安装拆卸	采用非常规起重设备、方法、且单件起吊重量在 10kN 及以上的起重吊装工程	物体打击、机械伤害
		采用起重机械进行安装的工程	物体打击、起重伤害、

			高处坠落
		起重机械设备自身的安装、拆卸作业	起重伤害、高处坠落、 触电
4	材料设备仓库	参照《危险化学品重大危险源识别》（GB 18218）标准	爆炸

7.2.金属结构安全

1、金属结构设备制造安装应严格落实安全规范，施工现场应具备完善的安全条件、施工人员应做好安全防护、特种作业人员应持证上岗，其余具体要求按《水电水利工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》（DL/T5372-2017)执行。

2、安全重点部位和环节（重大危险源）安全管理

重大危险源是指有可能引发水利工程施工重大生产安全事故的危险性较大的专项工程以及对施工安全影响较大的环境和因素。主要包括高边坡作业、深基坑工程、洞挖工程、模板工程及支撑体系、起重吊装及安装拆卸工程、脚手架工程、拆除和爆破工程、易燃易爆及危险品的储运、人员集中活动及突发事件、围堰或其他特殊情况下可能造成生产安全事故的作业活动、大型设备、设施和场所等。

根据本工程实际情况，重大危险源主要为起重吊装及安装拆卸工程、大件转运、浮吊水上作业以及根据现场实际情况确定的可能造成生产安全事故的其他作业。

安装过程中高空作业、脚手架及作业平台的搭设、吊装及转运、闸门临时锁（固）定作业、油漆等易燃品的使用转运及临时存放、浮吊水上吊装、水上移位、驻泊作业等危险性较大的施工分项应由施工单位技术及安全部门编制施工专项方案及安全技术预案。在上述作业实施前应做好安全技术准备措施。

现场作业时，应保证脚手架等拼装平台基础牢固，支承结构可靠。

更换油缸时涉及闸墩上方高空临边临水作业，应设置防护措施，佩戴安全带及救生服。

施工起重机械应经具备相应资质的检验检测机构检验合格后方可投入使用；具体依据《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》（SL714-2015）、《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721-2015）相关规定。

3、现场作业过程中，应密切观测内、外水位情况，做好应急预案。当水位持续上涨且将超过设计检修水位时，人员应及时撤离，浮吊设备提前移位至安全水域停泊，禁止带险作业。

4、现场作业过程中，应密切观测风力情况，大风条件下禁止进行受风力影响较大的作业，如

吊装等。浮吊作业严格执行水上风力作业规定，六级及以上大风、暴雨、大雾、洪水暴涨等恶劣天气，立即停止所有浮吊吊装、移位、停靠作业，设备锚固固定，人员全部撤离作业水域。

5、金属结构设备运行期间应做好安全运行管理和维修养护，具体要求按《水工钢闸门和启闭机安全运行规程》（SL722-2015）执行。

6、金属设备制造安装前应检查所使用的工器具、设备以及安全防护设施，确保完好可靠。

7、金属结构转运与存放过程中，产品存放支垫应稳定，防止构件倾倒，运输过程中进行绑扎固定，确保运输安全。

8、吊装设备时，所有电气连接必须断电处理，完成固定后方可恢复供电。 施工期间所有临时用电设备应配备独立的开关和漏电保护装置，配电箱应安装在干燥、防水的位置，并有清晰的分路标识。配电线路敷设应避开易积水区域，采用防护措施防止施工期间电缆受损。临时电缆应使用绝缘性能良好的电缆，且线路布置应尽量简短，避免线缆过载或混乱布线。

9、浮吊专项安全文明施工要求

（1）设备资质与人员管理：浮吊船舶、起重设备必须具备完整有效的船舶检验证书、起重设备检测合格证、安全生产相关资质，设备进场前完成报验验收。浮吊操作人员、起重指挥、水上作业人员必须持特种作业有效证件上岗，配备专职水上安全监护人员，严禁无证操作、违章指挥。

（2）水上作业环境管控：浮吊作业前排查作业水域水深、流速、航道、水下障碍物等隐患，划定水上作业警戒区域，设置警示浮标、警示标识及警戒围挡，禁止无关船舶、人员进入作业区域。作业期间实时监测水流、水位、波浪变化，水流超限、水域工况不稳定时立即停止作业。

（3）吊装作业安全管控：浮吊进行启闭设备等构件吊装时，必须严格按照专项方案执行，规范选用吊具、钢丝绳、卸扣，吊装前检查吊点、绑扎牢固性，严禁超载吊装、斜拉斜吊、带病作业。构件起吊、转运、就位过程平稳缓慢操作，避免构件晃动、碰撞水工建筑物及设备，严禁人员在吊装半径、构件下方停留通行。

（4）船舶锚固与稳定管控：浮吊作业期间必须可靠抛锚固定，设置双重锚固防护，杜绝船舶漂移、移位。作业平台甲板无积水、无杂物、无油污，防滑措施到位，临水边缘设置牢固防护栏杆、挡脚板，配齐救生衣、救生圈、救生绳等水上救生器材，所有作业人员全程规范穿戴救生防护用品。

（5）设备维保与用电安全：每日作业前对浮吊起重系统、液压系统、制动系统、锚固系统、通讯设备进行全面检查，作业后做好设备检修、保养、封存工作，故障设备严禁作业。浮吊船上临时用电严格执行临水作业用电规范，设备接地接零保护到位，防水、防潮、防漏电措施齐全，杜绝私拉乱接电线。

（6）应急管理要求：浮吊水上作业必须配备应急救援船舶、应急物资，制定船舶漂移、设备倾覆、人员落水、构件坠落等专项应急预案，定期开展应急演练。作业期间保持通讯畅通，突发险情立即停止作业，启动应急处置流程，迅速撤离人员、转移设备。

8.工程设计执行的主要强制性条文

表 9-1 金属结构设计执行的主要强制性条文表

序号	条款	强制性条文内容	执行情况
标准名称 1		《水利水电工程钢闸门设计规范》	SL 74-2019
1	3.1.4	具有防洪功能的泄水和水闸系统工作闸门的启闭机应设置备用电源。	已配备柴油发电机作为备用电源。
2	3.1.9	当潜孔式闸门门后不能充分通气时，则应在紧靠闸门下游的孔口顶部设置通气孔，其上端应与启闭机室分开，并应有防护设施。	节制闸为露顶式闸门，不涉及；泵站进口闸门，已设置通气设施。
标准名称 2		《水利水电工程启闭机设计规范》	SL 41-2018
1	3.1.7	具有防洪、排涝功能的工作闸门，应选用固定式启闭机，一门一机布置。	节制闸、泵站工作闸门均采用一门一机配置。
2	7.1.16	液压启闭机必须设置行程限制器，工作原理应不同于行程检测装置，严禁采用溢流阀代替行程限制器。	节制闸启闭机采用陶瓷传感器作为行程检测装置，利用静磁栅传感器作为行程开关； 泵站启闭机采用外置钢丝绳行程检测装置，利用接近开关作为上下极限位行程限制器。
3	9.2.2	有泄洪要求的闸门启闭机应由双重电源供电，对重要的泄洪闸门启闭机还应设置能自动快速启动的柴油发电机组或其他应急电源。	已配备柴油发电机作为备用电源。

表 9-2 水机设计执行的主要强制性条文表

序号	条款	强制性条文内容	执行情况
标准名称 1		《通风与空调工程施工质量验收规范》	GB50243-2016

1	4.2.2	防火风管的本体、框架与固定材料、密封垫料等必须采用不燃材料，防火风管的耐火极限时间应符合系统防火设计的规定。	执行
2	4.2.5	复合材料风管的覆面材料必须采用不燃材料，内层的绝热材料应采用不燃或难燃且对人体无害的材料。	执行
3	5.2.7	防排烟系统的柔性短管必须采用不燃材料。	不涉及
4	6.2.2	当风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，必须设置厚度不小于 1.6mm 的钢制防护套管；风管与防护套管之间应采用不燃柔性材料封堵严密。	不涉及
5	6.2.3	风管安装必须符合下列规定： 1 风管内严禁其他管线穿越。 2 输送含有易燃、易爆气体或安装在易燃、易爆环境的风管系统必须设置可靠的防静电接地装置。 3 输送含有易燃、易爆气体的风管系统通过生活区或其他辅助生产房间时不得设置接口。 4 室外风管系统的拉索等金属固定件严禁与避雷针或避雷网连接。	第 1 条和第 4 条执行；第 2 条和第 4 条不涉及。
6	7.2.2	通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出风口，必须装设防护罩、防护网或采取其他安全防护措施。	执行
7	7.2.10	静电式空气净化装置的金属外壳必须与 PE 线可靠连接。	不涉及
8	7.2.11	电加热器的安装必须符合下列规定： 1 电加热器与钢构架间的绝热层必须采用不燃材料，外露的接线柱应加设安全防护罩。 2 电加热器的外露可导电部分必须与 PE 线可靠连接。 3 连接电加热器的风管的法兰垫片,应采用耐热不燃材料。	不涉及

9	8.2.4	燃油管道系统必须设置可靠的防静电接地装置。	不涉及
10	8.2.5	燃气管道的安装必须符合下列规定： 1 燃气系统管道与机组的连接不得使用非金属软管。 2 当燃气供气管道压力大于 5kPa 时,焊缝无损检测应按设计要求执行；当设计无规定时,应对全部焊缝进行无损检测并合格。 3 燃气管道吹扫和压力试验的介质应采用空气或氮气，严禁采用水。	不涉及

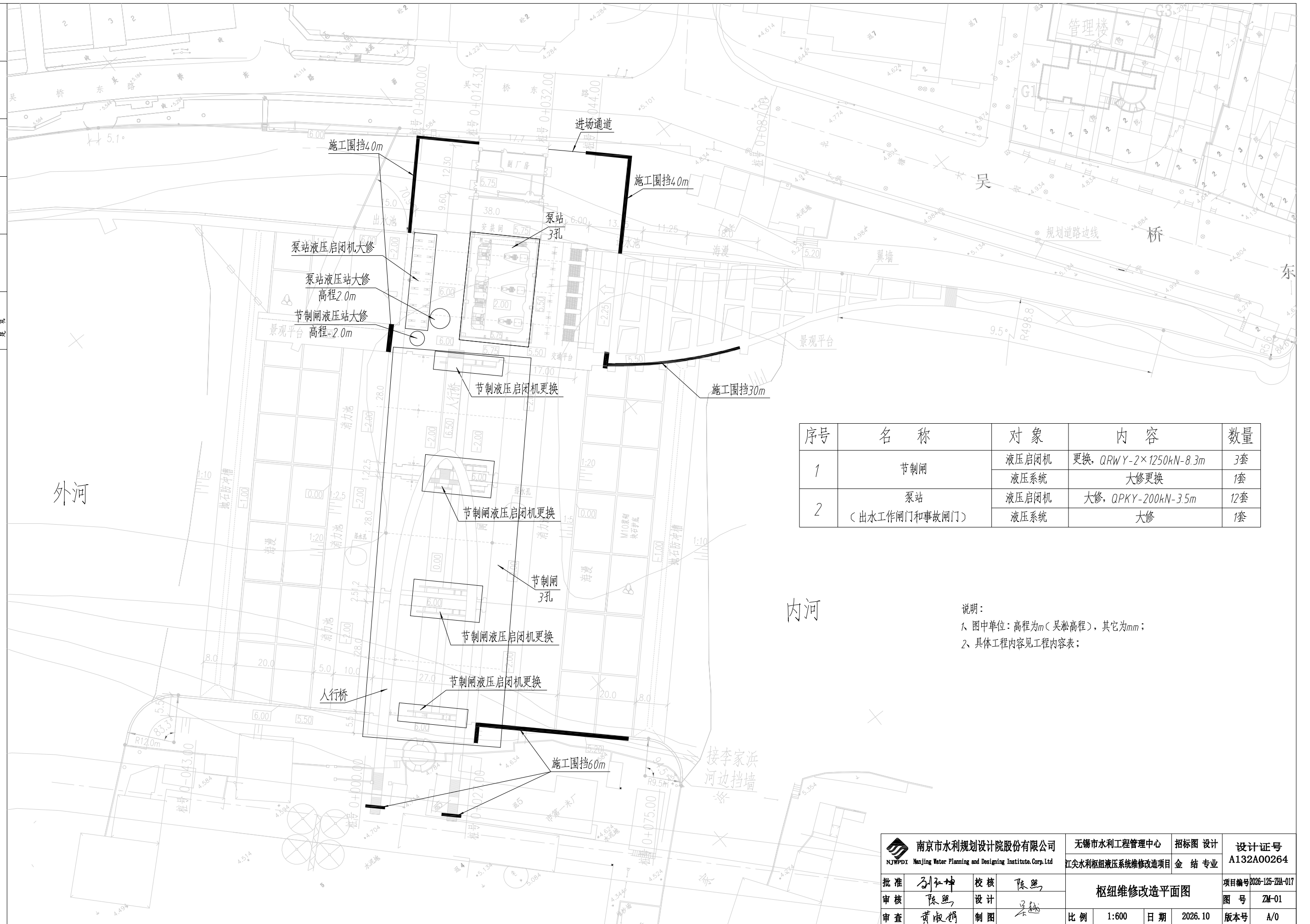
9.注意事项

- 1、节制闸、泵站油缸均需复测高程、安装及外形尺寸；节制闸共 3 孔 6 支油缸，每孔抽取至少 1 支油缸拆解复测详细制造尺寸；泵站 12 支油缸全部返厂并逐支复测详细制造尺寸及配合公差；各液压站均应对阀件安装孔、管线接头等尺寸进行复测。
- 2、拆除换下的节制闸旧油缸，可现场拆解复测，后就近转运至水利局指定仓库存放；泵站油缸利旧返修处理，活塞杆更换，旧活塞杆运至水利局指定仓库存放。
- 3、液压启闭设备相关技术细则、关键部件性能等级要求详见《液压启闭设备技术要求》。
- 4、在更换液压启闭机油缸、液压泵站及管线作业过程中，严禁新旧液压油混合使用。原有液压管线接入新液压站前，应采用专用清洗工具对管路进行循环清洗，清除管内残留旧油、杂质及污物，经检验清洗合格后方可完成管路对接。
- 5、油缸拆卸作业时，应做好支铰座、地脚螺栓等原有构件的防护，避免磕碰损伤。
- 6、施工单位应编制浮吊专项施工方案，并报监理人审查，通过专项论证评审会后方可实施。
- 7、启闭机安装涉及焊接作业时，应保证启闭设备全部接地，同时应断开启闭机电路，防止电流电源波动造成传感器等部件击穿。
- 8、液压启闭设备除由承包商自检外，还应接受采购人聘请的有资质的专业质量检验部门进行第三方检测，检测主要包括：
- （1）活塞杆主要几何尺寸、镀层质量检测；
- （2）油缸行程、容量检验及出厂试验相关参数检验；
- （3）油泵、关键阀组的厂内检验；
- （4）液压启闭机功能试验、机电液联调检验（现场）。
- 9、节制闸、泵站液压设备采取分批次生产制造模式，设备供应商须按批次逐一组织厂内出厂

验收。

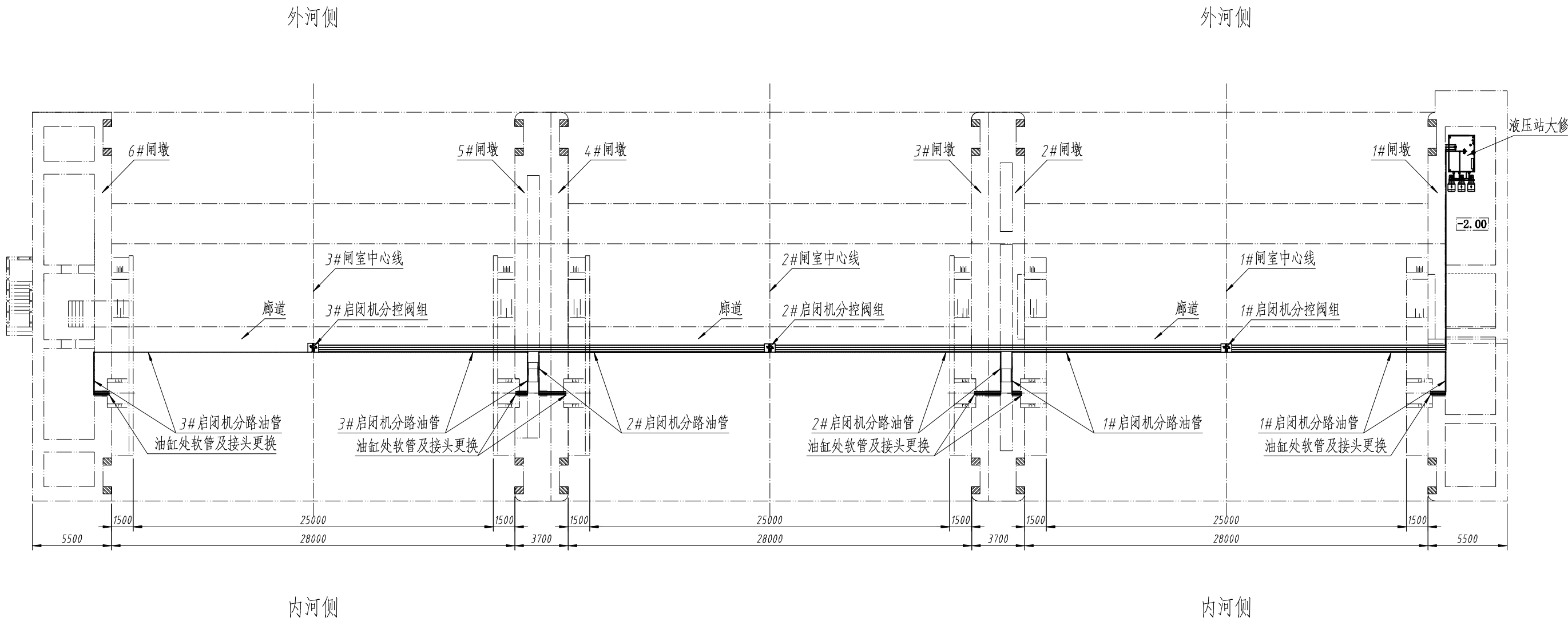
10、本说明应与施工图纸、招标技术文件配套使用。

专业	签名	日期	专业	签名	日期
专水					
工电					
气建					



 南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute Corp.Ltd		无锡市水利工程管理中心		招标图 设计		设计证号 A132A00264			
		江苏水利枢纽液压系统维修改造项目		金 结 专业					
批准	刘仁坤	校核	陈照	枢纽维修改造平面图			项目编号	2026-125-ZHA-017	
审核	陈照	设计					图 号	ZM-01	
审查	黄淑娟	制图	吴毓				比例	1:600	日期

期	日	名	登	专	期	日	名	登	专
专	水	工	气	电	建				



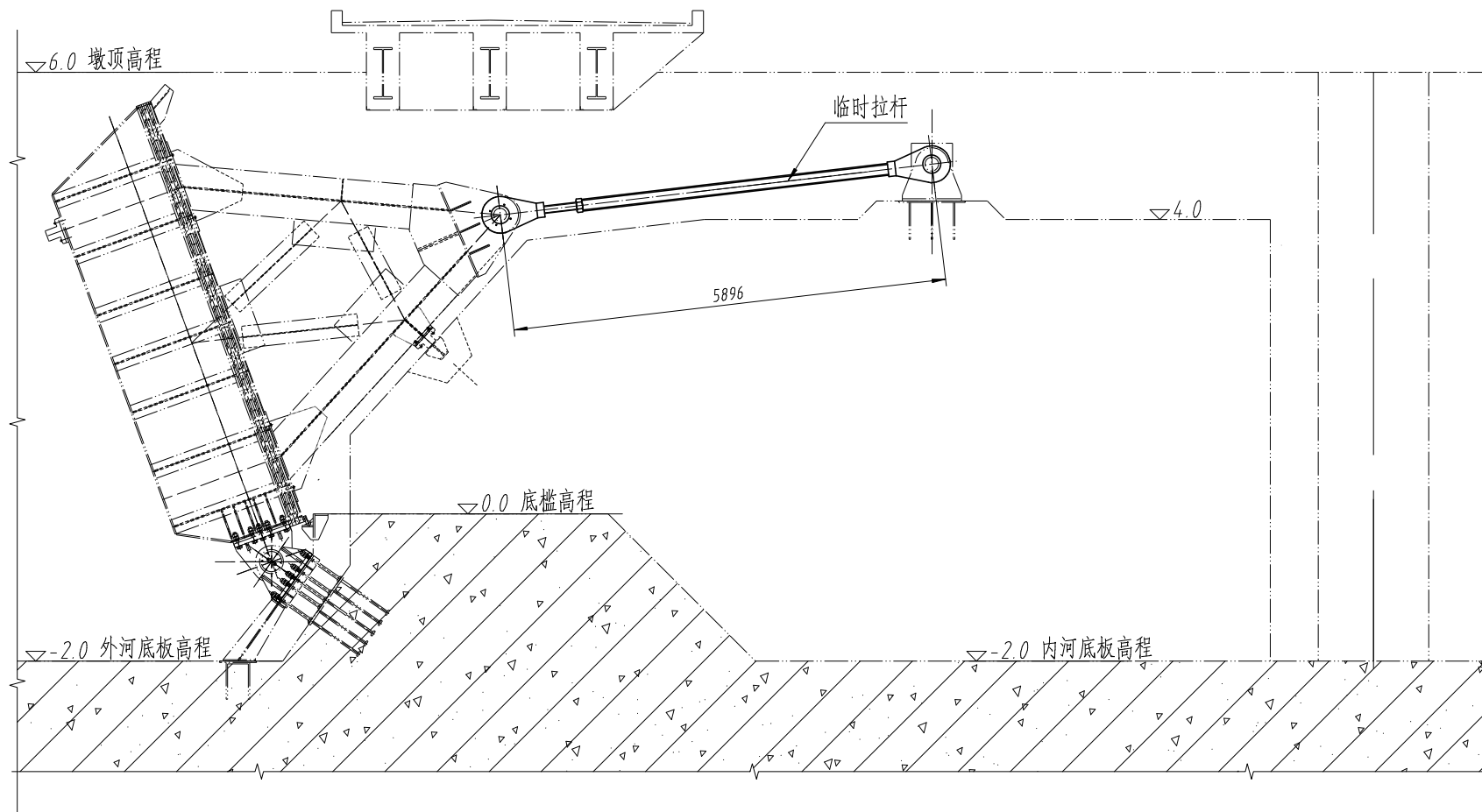
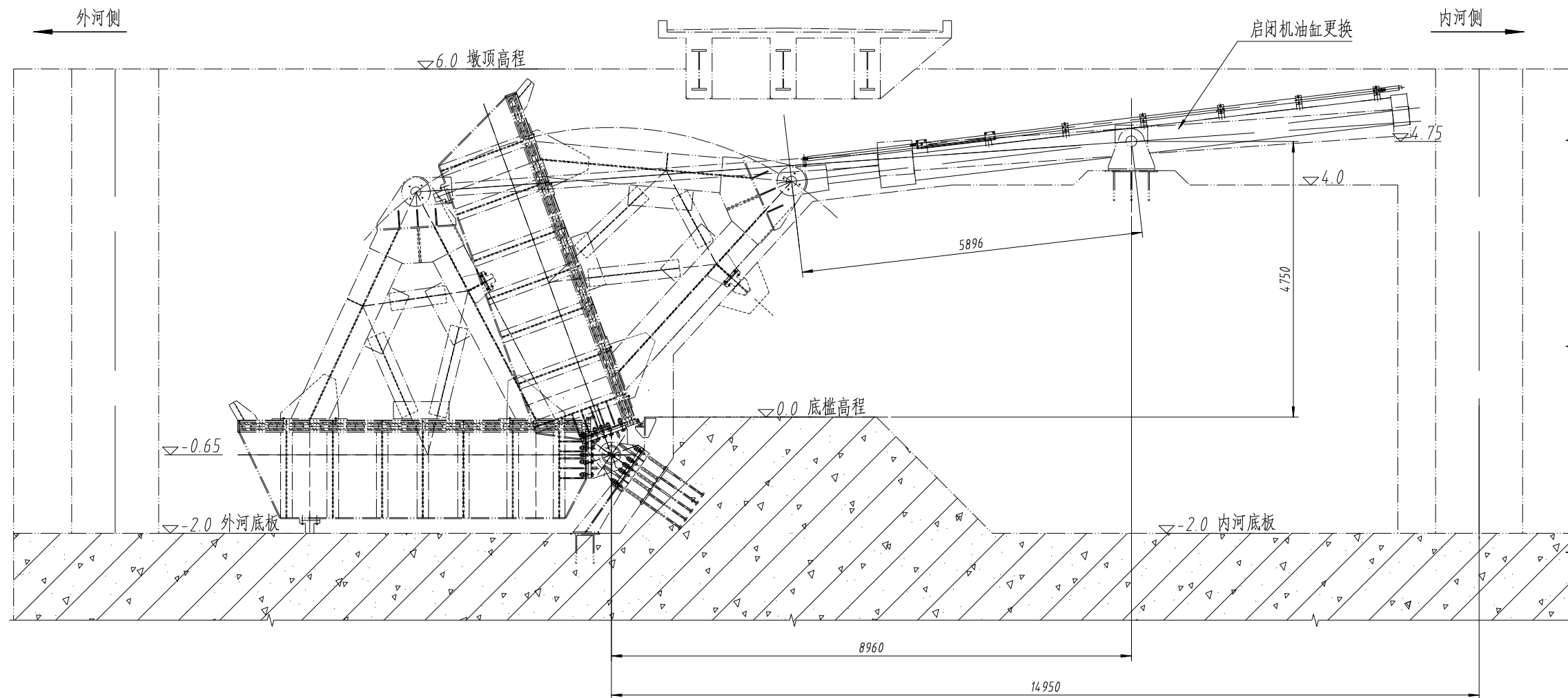
节制闸液压系统平面布置图

主要改造内容：

- 1、控制阀台更换：原址原位更换安装全新控制阀台。
 - ①采用双侧双比例阀同步控制模式。
 - ②采用镀镍防腐处理，全面更换与新阀台接口匹配的各类密封配件。
 - ③配套1套专用转运小平车，满足现场拆装、转运及检修搬运需求。
- 2、液压站维修出新：保留原液压油箱。
 - ①拆除原有各类阀件，优化阀块布置，更换全套阀组。
 - ②油箱就地拆解清洗除污，在油箱顶面新开安装孔位。
 - ③原有液压油统一过滤净化处理，补充加注液压油；。
 - ④系统更换所有密封配件、测控仪表与滤清器。
 - ⑤拆除旧泵体，新装3套高压柱塞泵。
 - ⑥更换3台电机，单台功率为55kw。

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPD I Nanjing Water Planning and Designing Institute, Corp. Ltd				无锡市水利工程管理中心	招标图 设计	设计证号 A132A00264
批准		校核	陈照	节制闸液压系统布置		项目编号2026-125-ZHA-017
审核	陈照	设计	吴继			图号 ZM-02
审查	黄淑娟	制图		比例	1:200	日期 2026.10
				版本号	A/0	

日期									
姓名									
专业									
日期									
姓名									
专业	水工	电	气	建					



主要改造内容：

1、更换1#节制闸启闭机油缸2根、控制阀台1套：

①活塞杆外径 $\Phi 220mm$ ，油缸内径 $\Phi 400mm$ ；

②缸体及活塞杆均采用优质中碳钢锻件加工制造，活塞杆整体进行调质热处理工艺；

③新活塞杆镀层采用带刻度镀陶瓷工艺，配套集成CIMS传感器；

④自带前、后极限行程限位开关；

2、预制闸门临时拉杆2套，用于1#节制闸启闭机油缸拆除后临时固定闸门：

①拉杆一端与闸门吊耳销轴连接，另一端固定于油缸支铰座位置；

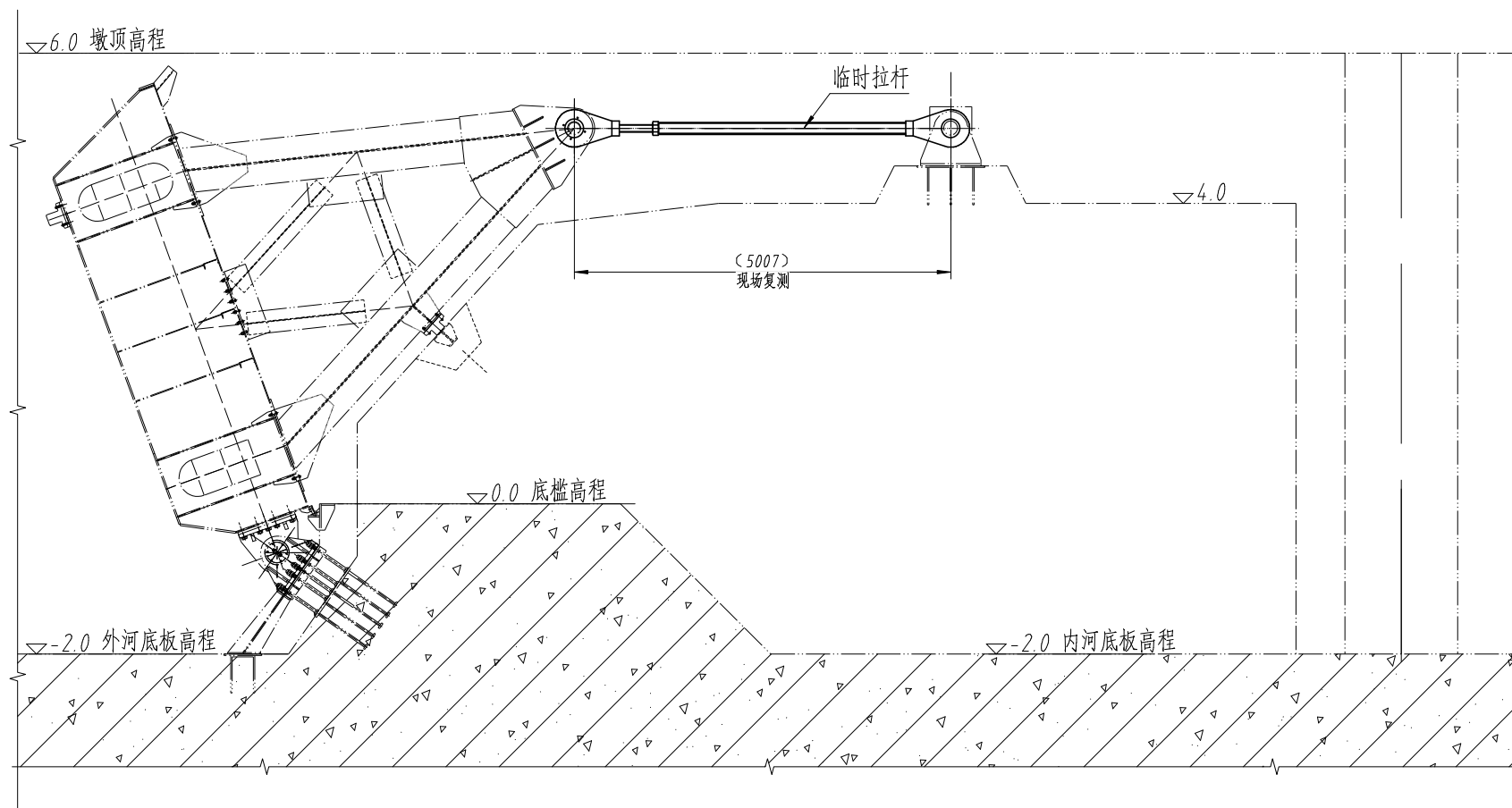
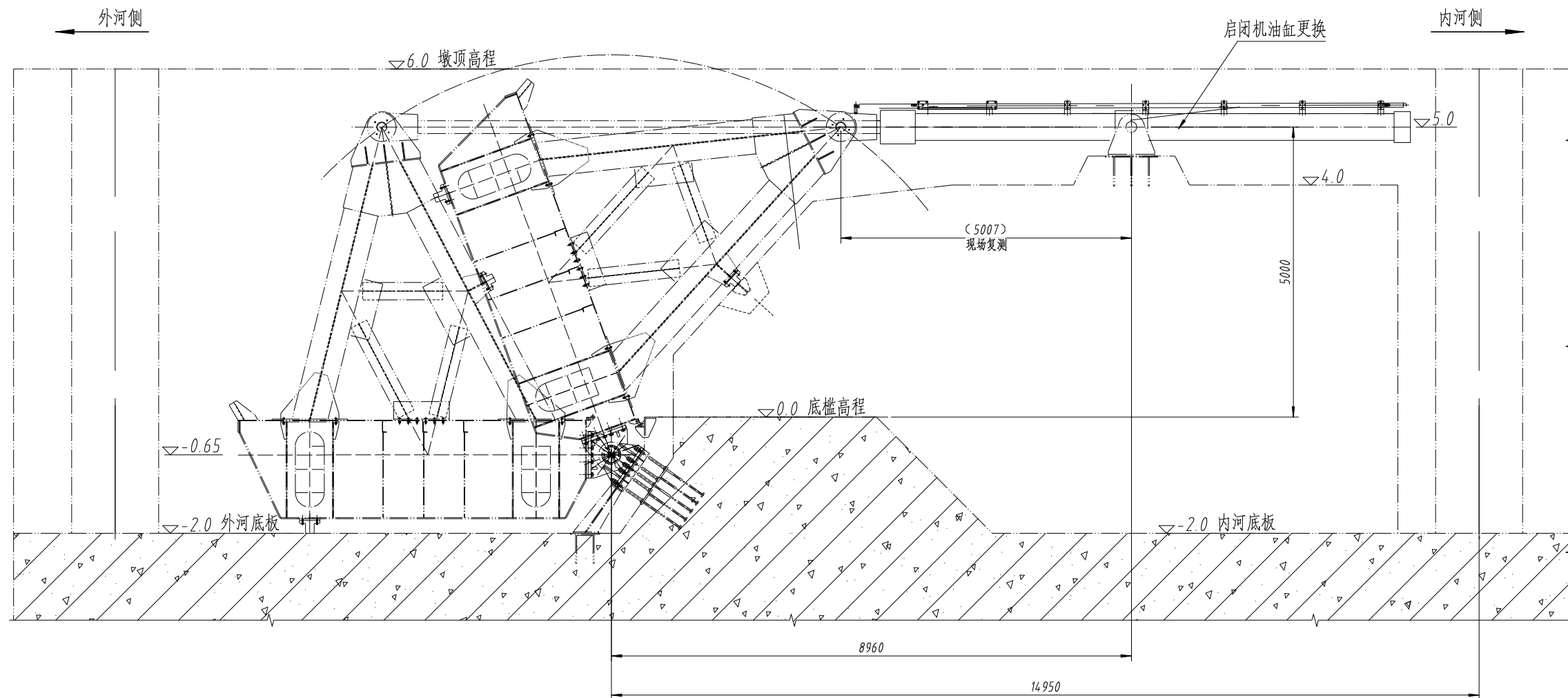
②主体主材采用Q355B无缝钢管，配套连接件选用优质中碳钢锻件；

③两端配置销轴与花兰螺杆结构，具备良好的长度调节功能；

④额定抗拉承载力按1250kN设计。

 南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPD Nanjing Water Planning and Designing Institute, Corp. Ltd.		无锡市水利工程管理中心		招标图 设计	设计证号 A132A00264
		江尖水利枢纽液压系统维修改造项目		金 结 专业	
批准		校核	陈照	(非通航孔)1#节制闸 启闭机布置	项目编号2026-125-ZHA-017
审核	陈照	设计	吴越		
审查	黄淑娟	制图	吴越	比例 1:60	图号 ZM-03
				日期 2026.10	版本号 A/0

日期									
姓名									
专业									
日期									
姓名									
专业	水工	电	气	建					



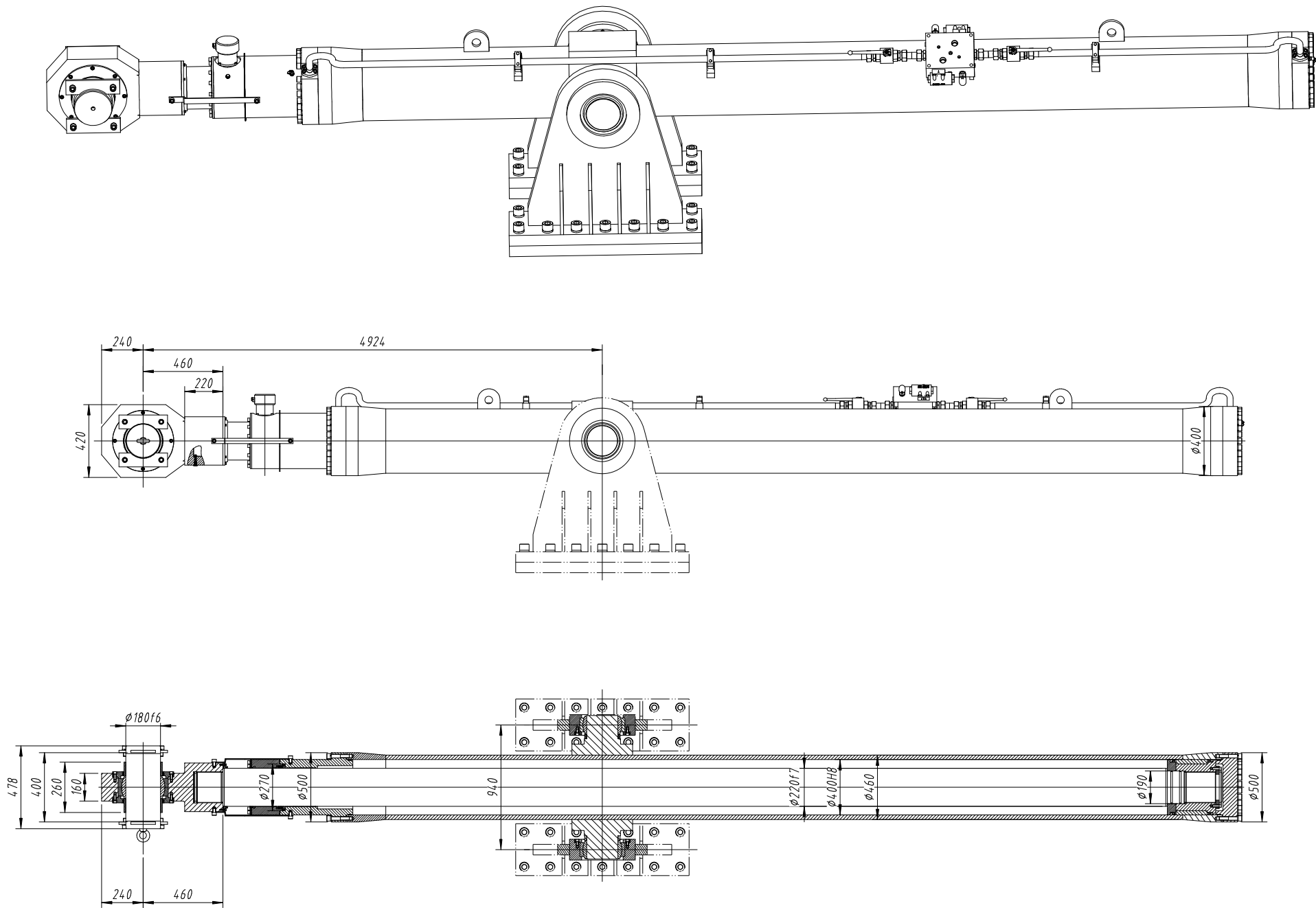
主要改造内容：

1、更换2#、3#节制闸启闭机油缸4根、控制阀台2套：

- ①活塞杆外径 $\Phi 220\text{mm}$ ，油缸内径 $\Phi 400\text{mm}$ ；
 - ②缸体及活塞杆均采用优质中碳钢锻件加工制造，活塞杆整体进行调质热处理工艺；
 - ③新活塞杆镀层采用带刻度镀陶瓷工艺，配套集成CIMS传感器；
 - ④自带前、后极限行程限位开关；
- 2、预制闸门临时拉杆4套，用于2#、3#节制闸启闭机油缸拆除后临时固定闸门：
- ①拉杆一端与闸门吊耳销轴连接，另一端固定于油缸支铰座位置；
 - ②主体主材采用Q355B无缝钢管，配套连接件选用优质中碳钢锻件；
 - ③两端配置销轴与花兰螺杆结构，具备良好的长度调节功能；
 - ④额定抗拉承载力按1250kN设计。

 南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPD I Nanjing Water Planning and Designing Institute Corp.Ltd		无锡市水利工程管理中心		招标图 设计		设计证号 A132A00264	
		江尖水利枢纽液压系统维修改造项目		金 结 专业			
批准		校核	 (通航孔) 2#、3#节制闸 启闭机布置		项目编号2026-125-ZHA-017		
审核		设计			图 号 ZM-04		
审查		制图	比例	1:60	日期	2026.10	版本号 A/0

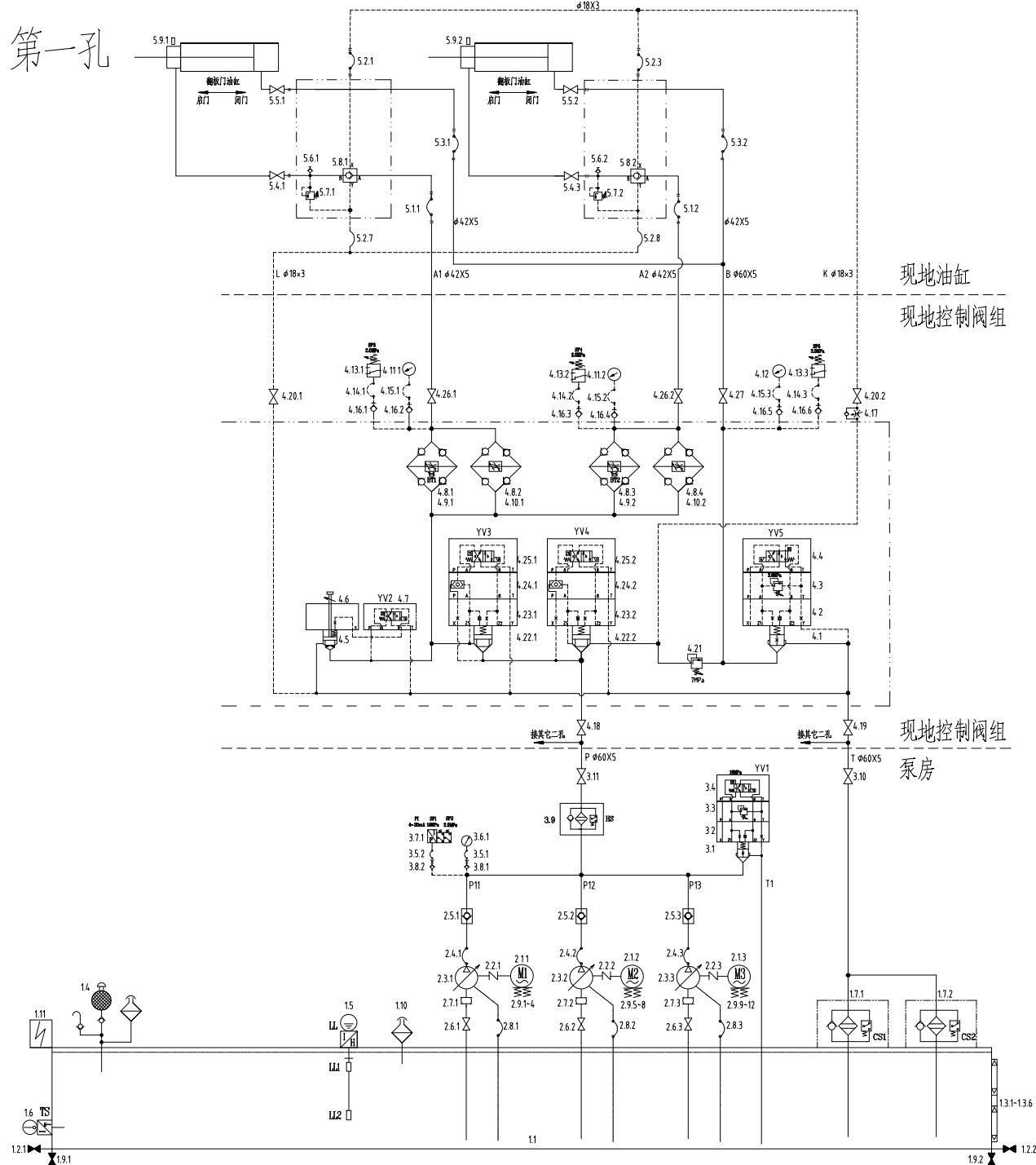
专业	工业与民用建筑	专业	机械	专业	电气	专业	给排水	专业	暖通
姓名		姓名		姓名		姓名		姓名	
日期		日期		日期		日期		日期	
签名		签名		签名		签名		签名	
日期		日期		日期		日期		日期	



油缸技术参数	
闭门力(拉力)	1250kN
启门力(推力)	200kN
工作行程	7920mm
最大行程	8300mm
液压缸径	400mm
活塞杆径	220mm
启门活塞速度	1.0m/min
闭门活塞速度	1.0m/min
有杆腔工作压力	14.3MPa
无杆腔工作压力	1.6MPa
有杆腔试验压力	21.5MPa
无杆腔试验压力	2.4MPa
活塞杆表面防腐	镀陶瓷
涂装: 底漆: 石墨锌粉底漆一道, 干漆膜厚80μm; 中间漆: 环氧云铁中间漆一道, 干漆膜厚100μm; 面漆: 聚氨酯面漆一道, 干漆膜厚100μm; 表面油漆颜色待定。	

 南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPD Nanjing Water Planning and Designing Institute, Corp. Ltd.			无锡市水利工程管理中心			招标图 设计		设计证号 A132A00264	
			江尖水利枢纽液压系统维修改造项目			金 结 专业			
批 准		校 核	陈照	节制闸启闭机油缸				项目编号2026-125-ZHA-01	
审 核	陈照	设计	吴越					图 号	ZM-05
审 查	黄淑娟	制图		比 例	1:20	日 期	2026.10	版本号	A/0

专业	姓名	日期	专业	姓名	日期
专水					
电					
气					
建					
筑					



说明：

、关闭阀门：开启2台主工作泵组电动机，泵组空载启动，延时10秒左右，电磁铁YV1、YV3、YV5、BT1、BT2得电，执行闭门程序。在闭门的过程中，比例调速阀BT1和BT2调节流量，从而实现闸门的同步。两缸的同步偏差不大于20mm。

二、开启闸门：开启2台主工作泵组电动机，泵组空载启动，延时10秒左右，电磁铁YV1、YV2、YV4、BT1、BT2得电，执行启门程序。在启门的过程中，比例调速阀BT1和BT2调节流量，从而实现闸门的同步。两缸的同步偏差不大于20mm。

三、所有电磁阀的控制电压均为直流24V。

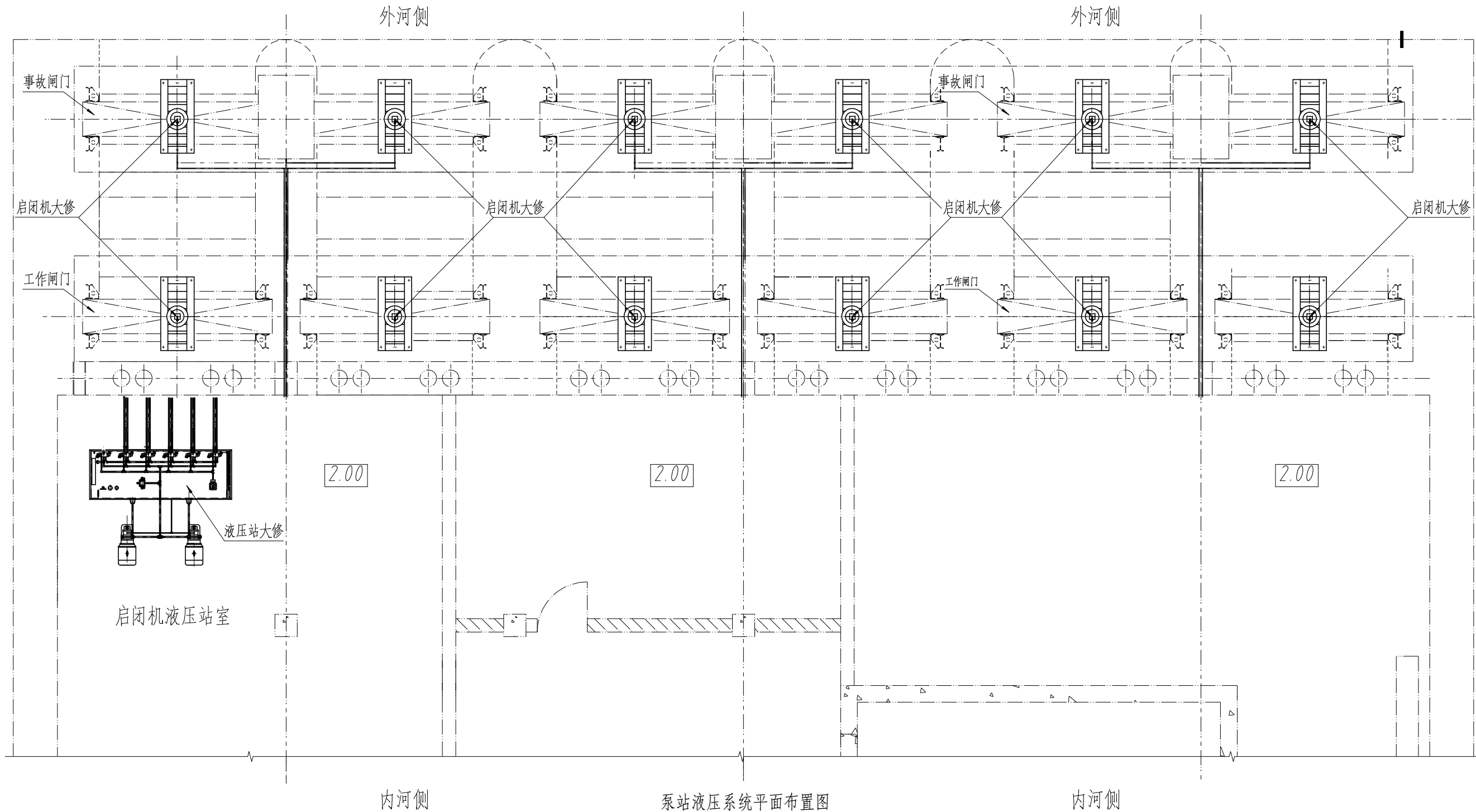
四、液压缸的行程检测装置为陶瓷杆集成行程检测装置,输出16位并口信号。

五、监测量均能以数字信号送达现地PLC控制柜,并通过柜内的交换机上传上位机。

5.9	SL-CPDS-002	陶瓷杆位移传感器	2X3	16位并口	
5.8	SL20PA1-4X/	液控单向阀	2X3	DN20	REXROTH
5.7	DBDS10P1X/315	溢流阀	2X3	DN15	REXROTH
5.6	PPT-3	测压接头	2X3	40MPa	
5.5	BKH-DN25/32-G11/4-112A	高压球阀	2X3	DN32	
5.4	BKH-DN25/32-G11/4-112A	高压球阀	2X3	DN32	
5.3		高压软管L=3000	2X3	DN31,5MPa	
5.2		高压软管L=3000	4X3	DN10,18MPa	
5.1		高压软管L=3000	2X3	DN31,25MPa	
4.27	MKHP-DN50-SAEFS420-112A	高压球阀	1X3	DN50	
4.26	MKHP-DN32-SAEFS420-112A	高压球阀	2X3	DN32	
4.25	D1VW020HNJW11N	电磁换向阀(零位置监控)	2X3	DN06,DC24V	PARKER
4.24	ZSRA1PPOZ07	梭阀	2X3	DN06	PARKER
4.23	C032CA00121599N10	插装阀盖板	2X3	DN32	PARKER
4.22	CE032C04N00N10	插装阀插件	2X3	DN32	PARKER
4.21	R6V06-59130B1	溢流阀	1X3	DN20	PARKER
4.20	BKH-DN13-G1/2-192A	高压球阀	2X3	DN13	
4.19	MKHP-DN50-SAEFS210-112A	高压球阀	1X3	DN50	
4.18	MKHP-DN50-SAEFS420-112A	高压球阀	1X3	DN50	
4.17	NDRV-DN10-G3/8	单向节流阀	1X3		
4.16	S10614X15C	测压接头	6X3		
4.15	RD2-31TN/3614-L	测压软管	3X3		
4.14	RD2-31TN/44MFG140-L	测压软管	3X3		
4.13	69223015	压力继电器	3X3	0.8~15MPa	
4.12	213.53.063	防震压力表	1X3	0~10MPa	
4.11	213.53.063	防震压力表	2X3	0~40MPa	
4.10	2FRM16-3X/160L	调速阀	2X3	DN16	Rexroth
4.9	VT3002-2X/32D	放大器支架	2X3		Rexroth
	VT-VRPA1-151-1X/V0/0	电子放大器	2X3		Rexroth
	2FRE16-4X/160LBK4M	比例调速阀	2X3	DN16	Rexroth
序号	图 号	名 称	数量	材 料	备 注

4.8	Z4S16-10	整流板	4X3	DN16		
4.7	D1VW020HNJW11N	电磁换向阀(带位置监控)	1X3	DN06,DC24V		PARKER
4.6	C032BN12N10	插装阀盖板	1X3	DN32		PARKER
4.5	CE032C08N00N10	插装阀插件	1X3	DN32		PARKER
4.4	D1VW020BNJW12N	电磁换向阀(带位置监控)	1X3	DN06,DC24V		PARKER
4.3	V-ZUDB1AT2Z07B	叠加式先导溢流阀	1X3	DN06		PARKER
4.2	C032CA14.009917N10	插装阀盖板	1X3	DN32		PARKER
4.1	CE032C01N12N10	插装阀插件	1X3	DN32		PARKER
3.11	MKHP-DN50-SAEFS420-112A	高压球阀	1	DN50		
3.10	MKHP-DN50-SAEFS210-112A	高压球阀	1	DN50		
3.9	QUI-H630X10FP	高压过滤器	1			
3.8	S10614X15C	测压接头	2			
3.7	SCPSD-400-14-15	压力变送器(数字信号)	1	40MPa		PARKER
3.6	213.53.063	耐震压力表	1	0~40MPa		
3.5	RD2-31TN/3614-L	测压软管	2			
3.4	D1VW020HNJW11N	电磁换向阀(带位置监控)	1	DN06,DC24V		PARKER
3.3	V-ZUDB1AT2Z07K	叠加式先导溢流阀	1	DN06		PARKER
3.2	C032CA14.009917N10	插装阀盖板	1	DN32		PARKER
3.1	CE032C01N12N10	插装阀插件	1	DN32		PARKER
2.9	BE-300	减震器	12			
2.8		高压软管	3	DN25,8.8MPa		
2.7	KXT-(II)	避震接头	3	DN65		
2.6	D71X-16C	蝶阀	3	DN65		
2.5	S25A1.0/	单向阀	3			REXROTH
2.4		高压软管	3	DN31,25MPa		
2.3	A10VS0100DR/31R-PPA12W00	轴向柱塞泵, 100ml/r, 28MPa	3			REXROTH
2.2		联轴器, 钟形罩	3			
2.1	W20-IE3-W250M-55kW-4P-B35	55kW电机, AC380V, 50HZ	3			
1.11	1507.510	端子箱	4			
1.10	SAF-50A-40/L-85	注油滤清器	2			
1.9	Q11F-16C	低压球阀	2	DN40		
1.8	100X100X40	磁铁串	1			
1.7	RFB-1000X20-Y	回油过滤器	2			
1.6	TR36	温度传感器(数字信号)	1	-50~100℃		
1.5	IMRE 1200	液位传感器	1			
1.4	QLS1-I-10-FB17	吸湿性空气滤清器	1			
1.3	YWZ-254	液位计	6			
1.2	Q11F-16C	低压球阀	2	DN25		
1.1		6500L 油箱	2	06Cr19Ni10		
序号	图号	名称	数量	材料	备注	
 南京市水利规划设计院股份有限公司 Nanjing Water Planning and Designing Institute, Corp.Ltd		无锡市水利工程管理中心 江尖水利枢纽液压系统维修改造项目	招标图 设计 金 结 专业		设计证号 A132A00264	
批准	陈照	节制闸启闭机液压原理图 比例 1:10	日期 2026.10		项目编号 2026-125-ZHA-017	
审核	陈照				图号 ZM-06	
审查	黄淑娟				版本号 A/0	

日期	
姓名	
专业	
日期	
姓名	
专业	
专业	水工建筑
专业	电气工程



主要改造内容：

1、油缸返厂维修：QPKY-D-200KN-3.5m倒挂式快速液压启闭机油缸，共计12套。

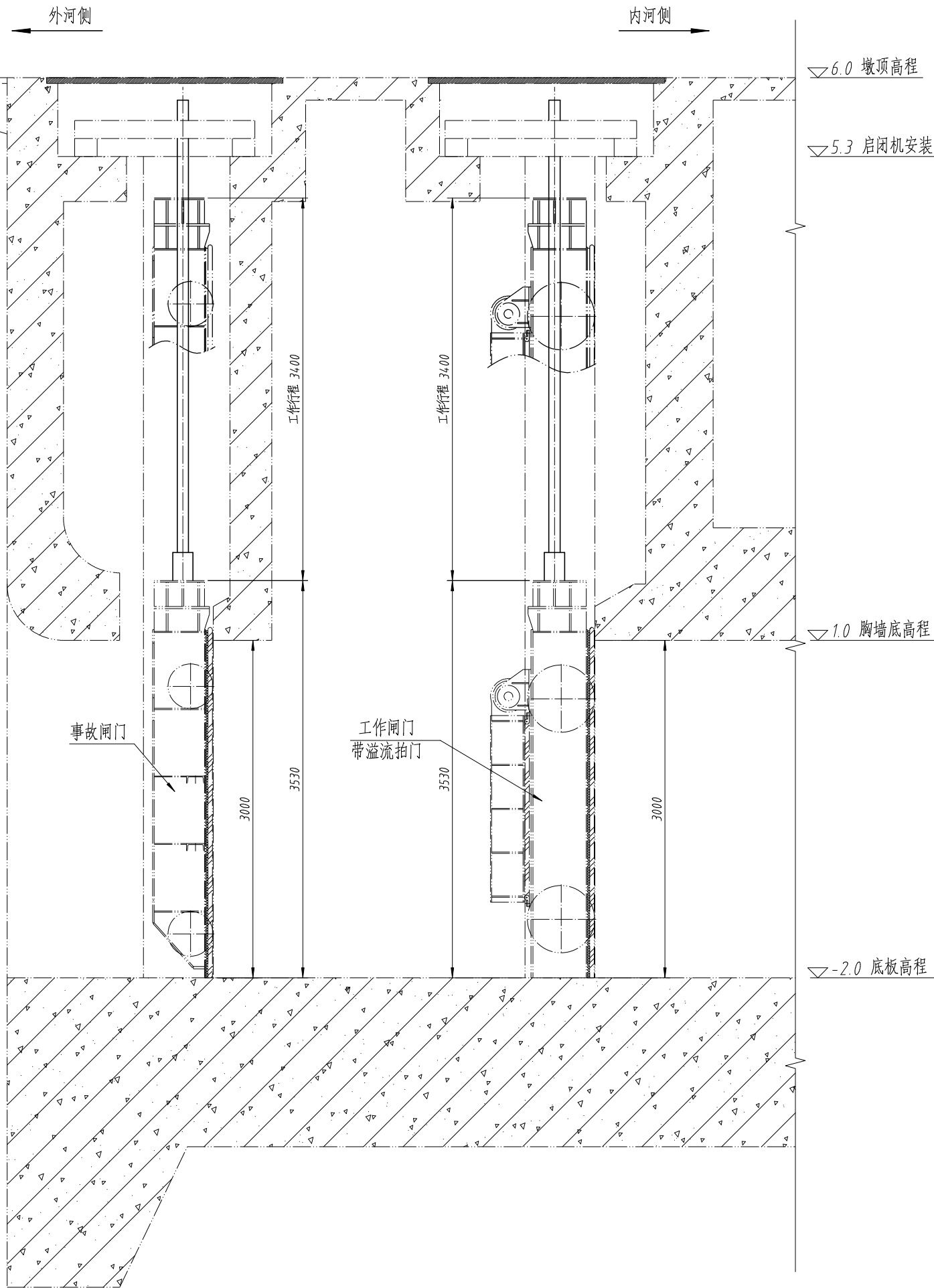
- ①油缸整体拆解，各零部件清洗除污，油缸翻新处理。
- ②更换活塞杆，采用优质中碳钢锻件，整体调质热处理。
- ③活塞杆镀层采用带刻度镀陶瓷工艺。
- ④全套更换油缸全部密封件。
- ⑤原有行程传感器检修后利旧复装接线。
- ⑥更换与油缸连接的全部高压软管。

2、液压站维修出新：保留原液压油箱及油泵电机组。

- ①拆除原有各类阀件，优化阀块布置，更换全套阀组。
- ②油箱就地拆解清洗除污，在油箱顶面新开安装孔位。
- ③原有液压油统一过滤净化处理，补充加注液压油。
- ④系统更换所有密封配件、测控仪表与滤清器。

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPD Nanjing Water Planning and Designing Institute, Corp. Ltd.				无锡市水利工程管理中心	招标图 设计	设计证号 A132A00264	
批准		校核	陈照	泵站液压系统布置		项目编号2026-125-ZHA-017	
审核	陈照	设计	吴越			图号	ZM-07
审查	黄淑娟	制图	吴越	比例	1:50	日期	2026.10
				版本号	A/0		

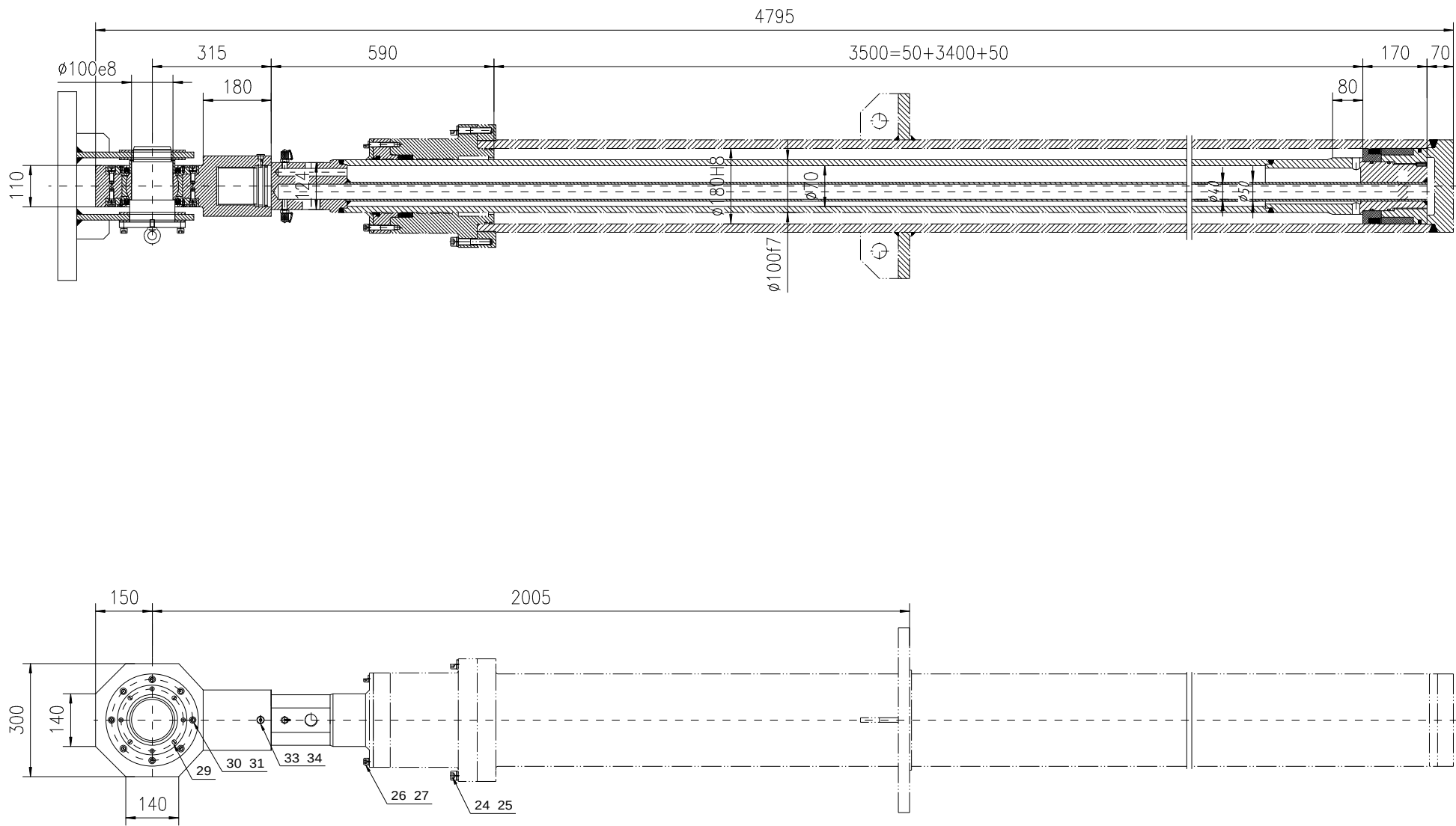
专业	日期	姓名	专业	日期	姓名
水工			电气		
电建					



- 主要改造内容：
- 1、油缸返厂维修：QPKY-D-200KN-3.5m倒挂式快速液压启闭机油缸，共计12套。
- ①油缸整体拆解，各零部件清洗除污，油缸翻新处理。
- ②更换活塞杆，采用优质中碳钢锻件，整体调质热处理。
- ③活塞杆镀层采用带刻度镀陶瓷工艺。
- ④全套更换油缸全部密封件。
- ⑤原有行程传感器检修后利旧复装接线。
- ⑥更换与油缸连接的全部高压软管。

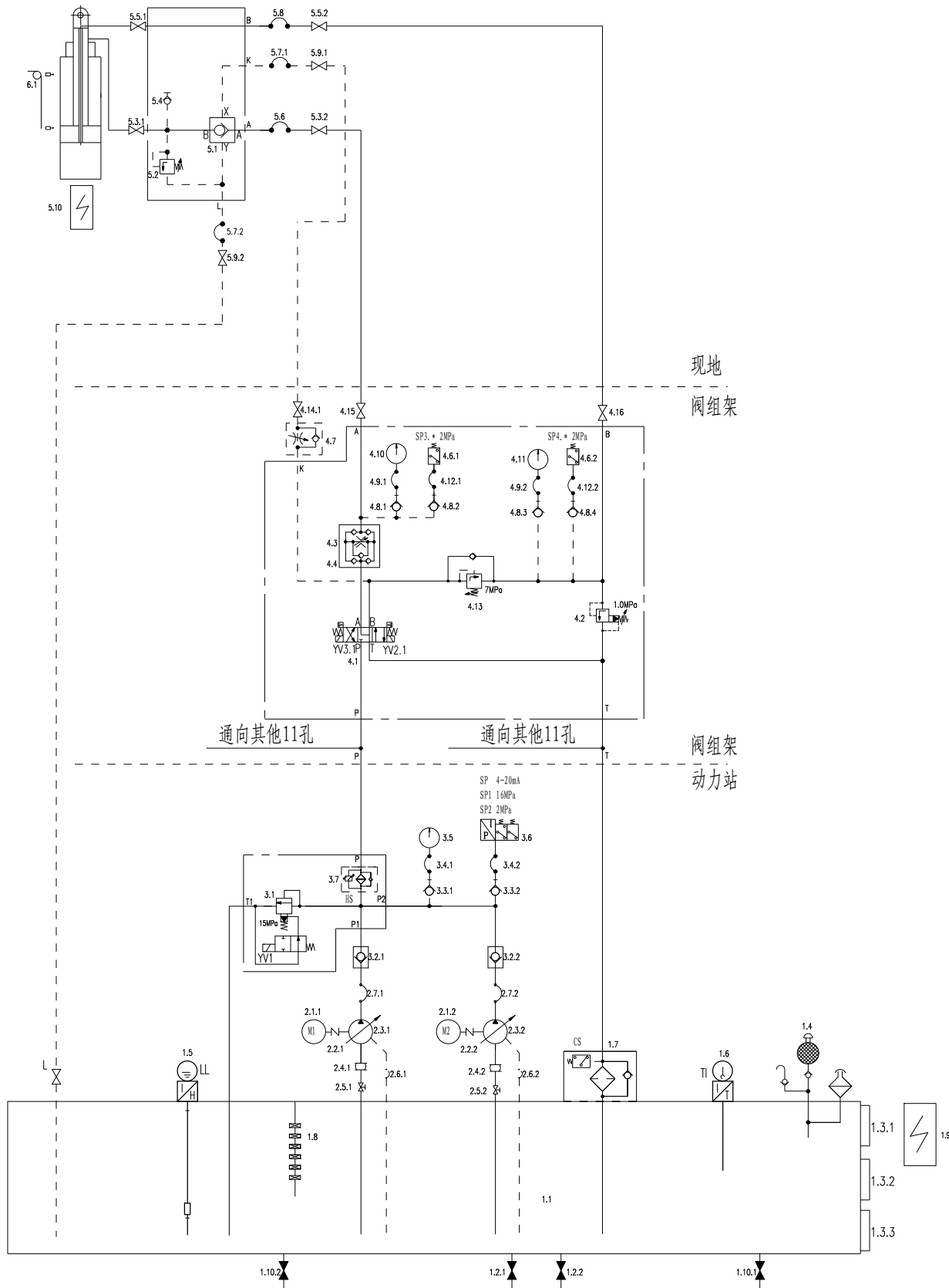
南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPD Nanjing Water Planning and Designing Institute, Corp. Ltd		无锡市水利工程管理中心 江尖水利枢纽液压系统维修改造项目		招标图 设计 金 结 专业	设计证号 A132A00264
批准		校核	陈照	泵站启闭机布置	
审核	陈照	设计	吴越		
审查	黄淑娟	制图	吴越	比例	1:30
		日期	2026.10	图号	ZM-08
		版本号	A/0		

专业	日期	姓名	专业	日期	姓名
水工					
电建					
暖通					



油缸技术参数	
启门力	200 KN
闭门力	闸门自重
液压缸径	180 mm
活塞杆径	100 mm
启门速度	4 m/min
闭门速度	4 m/min
最大行程	3500 mm
工作行程	3400 mm
有杆腔压力	12 MPa
无杆腔压力	0.5 MPa

 南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPI Nanjing Water Planning and Designing Institute, Corp. Ltd.	无锡市水利工程管理中心		招标图 设计 金 结 专业	设计证号 A132A00264	
	江尖水利枢纽液压系统维修改造项目			项目编号 2026-125-ZHA-017	
批准		校核	陈照	泵站启闭机油缸	
审核	陈照	设计	吴越		
审查	黄淑娟	制图	吴越	比例	1:10
		日期	2026.10	版本号	A/0



液压系统电气动作表 (*代表1~12)

工 况	电动机		换向阀电磁铁		
	M1	M2	YV1	YV2.*	YV3.*
液压泵启动	+				
开启闸门	+		+	+	
关闭闸门	+		+		+
活塞杆伸出（检修）	+		+		+

说明：

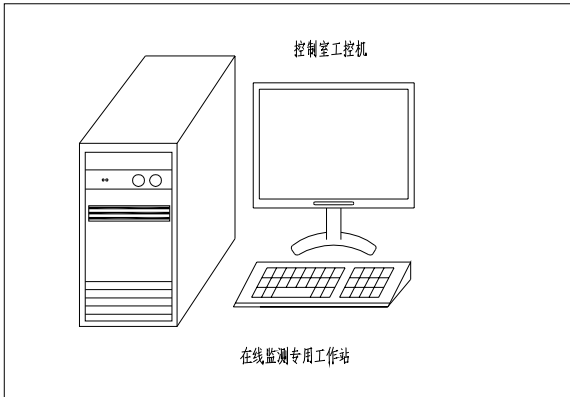
- 一、开启闸门：设定闸门开度，发闸门开启命令后，一台工作泵组电动机得电，工作泵组空载启动，延时10秒左右，电磁铁YV1、YV2得电，压力油经过电磁换向阀4.1、调速阀4.3进入液压缸有杆腔，液压缸无杆腔油液经过顺序阀4.13流回油箱，闸门随即按额定速度开启，直至开启到设定开度后自动停机。
- 二、关闭闸门：设定闸门开度，发闸门关闭命令后，一台工作泵组电动机得电，工作泵组空载启动，延时10秒左右，电磁铁YV1、YV3得电，一路压力油打开液控单向阀5.1，液压缸有杆腔油液经过调速阀4.3、电磁换向阀4.1流回油箱。同时压力油向无杆腔补油，闸门随即按额定速度关闭，直至关闭到设定开度后自动停机。
- 三、所有电磁阀的控制电压均为直流24V。柱塞泵的工作排量为满排量的70%。
- 四、行程传感器：每支油缸配一套外置式钢丝绳行程传感器(带2个位置接点)，输出SS/信号。
- 五、监测量均能以数字信号送达现地PLC控制柜，并通过柜内的交换机上传上位机。

6.1		外置式钢丝绳行程传感器	1X12	检测行程5m,带2个位置接点			
5.10	MJB-2020-12	端子箱	1X12				
5.9	BKH-DN10-G3/8-192A	高压球阀	2X12	DN10			
5.8	L=3000	高压软管	1X12	DN31.6,3MPa			
5.7	L=3000	高压软管	2X12	DN10,18MPa			
5.6	L=3000	高压软管	1X12	DN25,32MPa			
5.5	BKH-DN25/32-G11/4-112A	高压球阀	2X12	DN32			
5.4	S10614X15C	测压接头	1X12				
5.3	BKH-DN25-G1-192A	高压球阀	2X12	DN25			
5.2	DBDS10P1X/315	溢流阀	1X12	DN10		REXROTH	
5.1	SL10PA1-4X/	液控单向阀	1X12	DN10		REXROTH	
4.16	BKH-DN25/32-G11/4-112A	高压球阀	1X12	DN32			
4.15	BKH-DN25-G1-192A	高压球阀	1X12	DN25			
4.14	BKH-DN10-G3/8-192A	高压球阀	2X12	DN10			
4.13	CG2V 6FW 110-3CA300-0.35	顺序阀	1X12	DN10		VICKERS	
4.12	RD2-31TN/4.4MFG140-4	测压软管	2X12				
4.11	213.53.063	耐震压力表	1X12	0~10MPa			
4.10	213.53.063	耐震压力表	1X12	0~40MPa			
4.9	RD2-31TN/3614-L	测压软管	2X12				
4.8	S10614X15C	测压接头	4X12				
4.7	NDRV-DN10-G3/8-1A	单向节流阀	1X12				

4.6	69223015	压力继电器	2X12	0.8~15MPa			
4.4	Z4S16-10	整流板	1X12	DN16			
4.3	FCG-H03-160-10	调速阀	1X12	DN16			VICKERS
4.2	CG2V 6CW 10	溢流阀	1X12	DN10			VICKERS
4.1	DG4V-5-6CJ-M-S902-U-H7-20	电磁换向阀(带位置反馈)	2X12	DN10, DC24V			VICKERS
3.7	SL-GL-H160x10BP	高压滤油器	1				
3.6	SCPSD-400-14-15	压力变送器	1				PARKER
3.5	213.53.063	耐震压力表	1	0~40MPa			
3.4	RD2-31TN/3614-L	测压软管	2				
3.3	S10614X15C	测压接头	2				
3.2	S20A1.0/	单向阀	2				REXROTH
3.1	DBW10B2-5X/315-6EG24N9K4	电磁溢流阀	1	DN10, DC24V			REXROTH
2.7	L=1000	高压软管	2	DN25,32MPa			
2.6	L=1000	泄油软管	2	DN25,8.8MPa			
2.5	D71X-16C	蝶阀	2	DN65			
2.4	KXT-(I)	橡胶避震接头	2	DN65			
2.3		变量柱塞泵	2	74ml/r			
2.2		钟形罩、联轴器	2				
2.1		电动机	2				
1.10	Q11F-16C	低压球阀	2	DN25			
1.9	MJB-3040-12	端子箱	1				
1.8		磁铁串	1	100×100×60			
1.7	SL-ZH-630×20F-Y	回油过滤器	1				
1.6	TR36	温度传感器(数字信号)	1				
1.5	IMRE 1000	液位传感器	1				
1.4	SL-XS1-1-10-FB17	吸湿性空气滤清器	1				
1.3	SL-YWJ-254	液位计	3				
1.2	Q11F-16C	低压球阀	3	DN40			
1.1		油箱	1				
序号	代 号	名 称	数量	材 料	单 件 重量	总 计 重量	备 注
南京市水利规划设计院股份有限公司			无锡市水利工程管理中心		招 标 图 设 计		设计证号
NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute.Corp.Ltd			江尖水利枢纽液压系统维修改造项目		金 结 专 业		A132A00264
批准		校 核	泵站启闭机液压原理图				项目编号
审核	陈照	设 计					2026-125-ZHA-017
审查	黄淑娟	制 图					图 号
			比例	1:10	日期	2026.10	ZW-10
			版本号				A/0

专业	日期	专业	日期	专业	日期
工		水		电	
建		气			
筑					
电					
气					

中央控制层

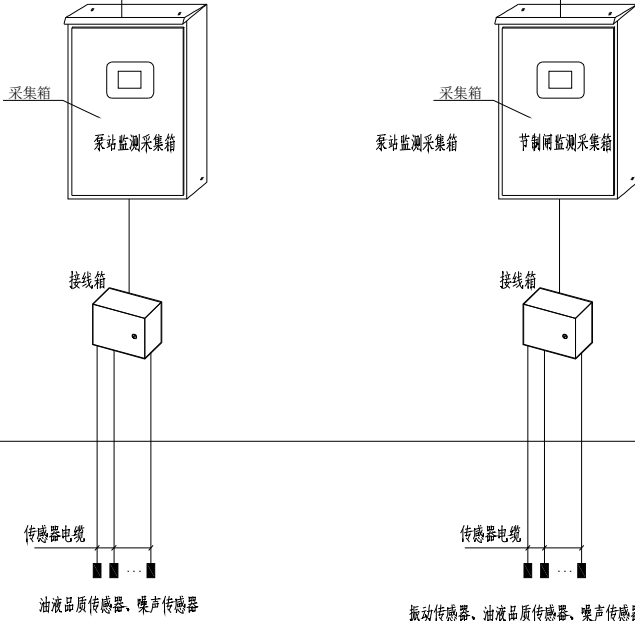


以太网



以太网

现地层

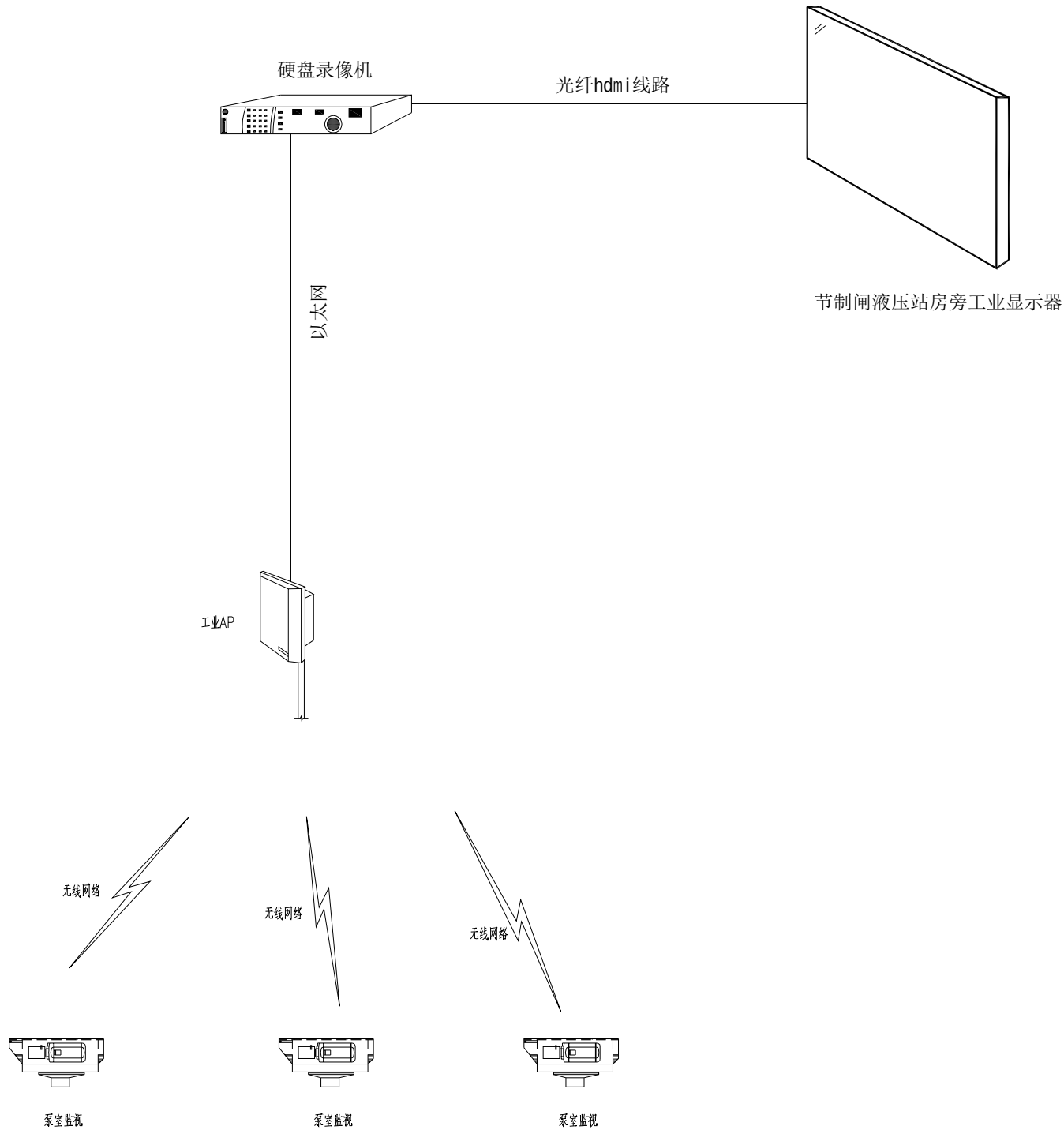


数据采集单元
各类传感器

- 说明：
- 1、液压启闭机在线监测及保障系统，用于液压启闭机在运行工况下泵组振动、启闭机油液品质、运行噪声等参数的在线监测。
 - 2、现场数据采集箱、启闭机现场PLC控制柜的监测物理量数据数据均通过交换机上传至既有上位机（交换机位于PLC柜内），既有上位机位于中控室。
 - 3、控制室新增专用工控机一台，配2台业务工作站，安装国产组态软件，集中展示液压系统相关实时监测数据，具体报警、历史数据查询相关功能。

 南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWFDI Nanjing Water Planning and Designing Institute Corp.Ltd	无锡市水利工程管理中心			招标图 设计	设计证号 A132A00264		
	江尖水利枢纽液压系统维修改造项目			电气 专业			
批准		校核	启闭机在线监测系统图			项目编号	2026-125-ZHA-017
审核	陈照	设计				图号	ZD-01
审查	赵鱼保	制图				版本号	A/0
			比例	图示	日期	2026.10	

专业	签名	日期	专业	签名	日期
水工建筑					
电气					



视频监控改造工程量

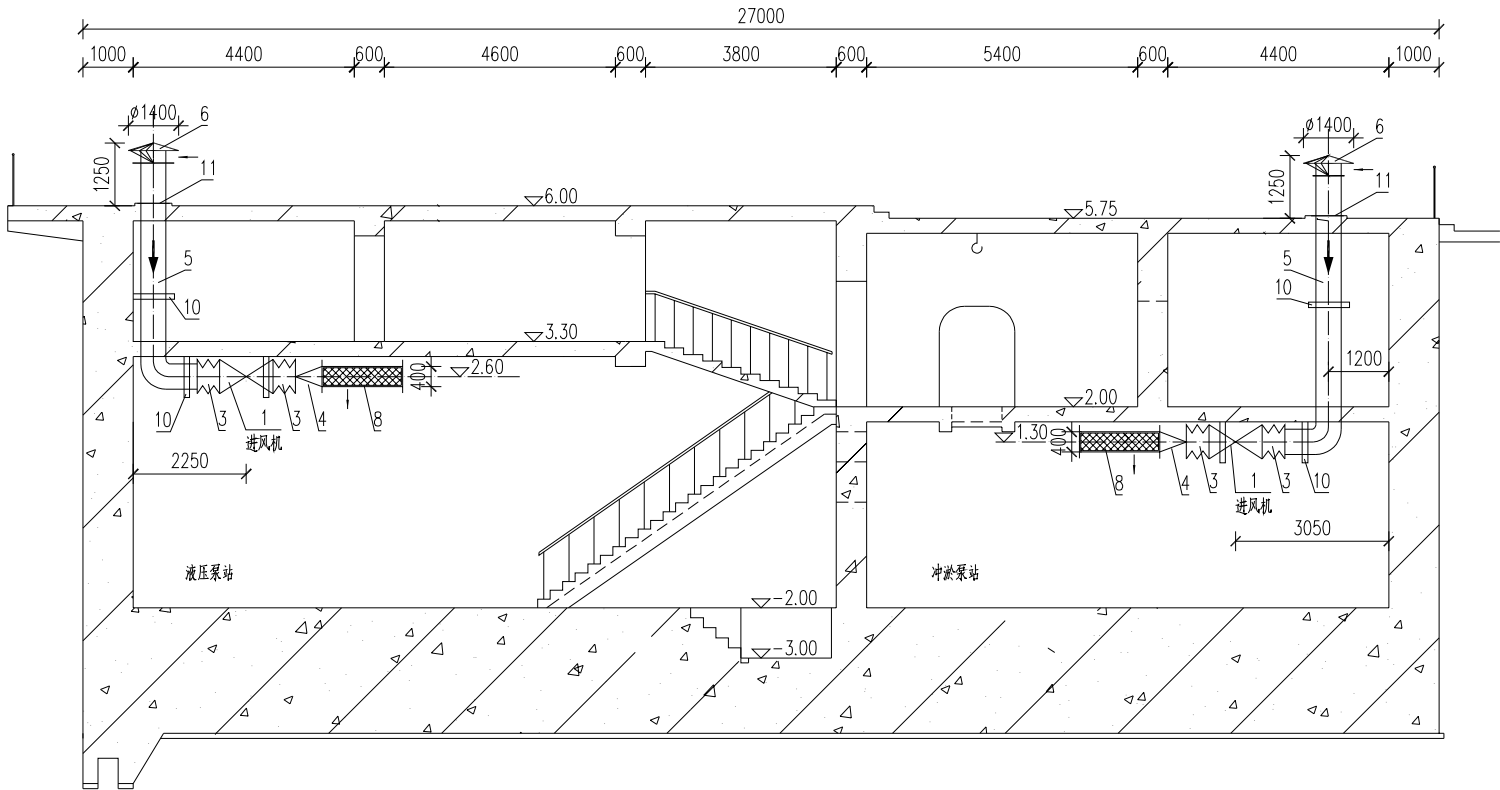
序号	项目名称	参数	单位	数量	备注
1	枪式摄像机	400万像素,H.265,IP67,支持2.4G/5G双频Wi-Fi	项	3	
2	摄像机支架		套	3	
3	户外工业级无线AP	双频并发,支持802.11ac,IP67防水,内置/外置天线,含抱杆件、防水尾纤	套	1	
4	网络线缆	超5类线	箱	1	
5	电源线	RVV-2x0.75?	米	150	
6	光纤HDMI线路	含收发器	米	300	
7	工业显示器	65寸	套	1	

说明:

- 1、为便于运行人员实时观察闸门锁定装置的操作状态，在每个闸孔锁定装置处增设1台高清枪式摄像机，共3台。视频信号通过无线AP传输，接入节制闸现有视频硬盘录像机，实现集中存储和调阅。同时在节制闸PLC柜旁设置1台65寸工业显示器，实时显示各闸孔锁定装置画面，供操作人员在闸门启闭过程中直观确认锁定状态。
- 2、每孔闸门锁定装置处设置1台枪式摄像机，共3台。摄像机主要参数：200万像素，H.265编码，IP67防护等级，支持2.4G/5G双频Wi-Fi无线传输。每台摄像机配套支架1套，安装于锁定装置附近适于观察的位置。
- 3、节制闸启闭机房设置1套户外工业级无线AP，双频并发，支持802.11ac协议，IP67防水，内置/外置天线可选，含抱杆件及防水尾纤。3台摄像机通过Wi-Fi连接无线AP，经有线网络接入视频硬盘录像机。

 南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPI Nanjing Water Planning and Designing Institute Corp.Ltd		无锡市水利工程管理中心		招标图 设计	设计证号	
		江尖水利枢纽液压系统维修改造项目		电气 专业	A132A00264	
批准		校核	刘弘坤	视频监控改造系统图	项目编号	2026-125-ZHA-017
审核	陈照	设计			图号	ZD-02
审查	赵永禄	制图	朱莹莹		版本号	A/0
比例	图示	日期	2026.09			

日期	姓名	专业	日期	姓名	专业
专业	工	水	建	电	气



节制闸1#边墩通风系统立面布置图 1:100

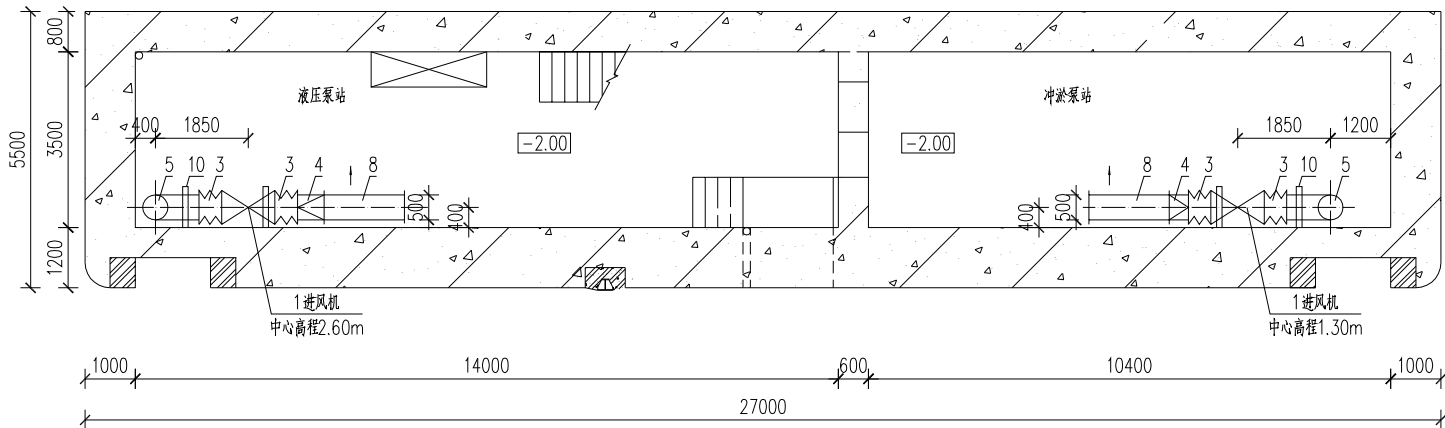
说明:

- 图中单位: 高程为m, 其它为mm;
- 本次通风系统设计主要包含节制闸1#闸墩和6#闸墩内通风系统更新, 设备更新后, 风机、风管等布置与现状基本保持一致, 本图根据原设计施工图布置, 若与现状不一致, 则根据现状情况进行调整;
- 进风机选用双速风机HL3-2A-4.5A, 2台, 1450rpm, 6569~3908m³/h, 325~449Pa, 380V, 约1.1kW, 噪声66dB(A); 960rpm, 4249~2586m³/h, 143~196Pa, 380V, 噪声58dB(A);
- 风机安装参照图集12K101-4/(14页、15页、25页等), 工程量表中风机含图集内所需安装附件等; 风管吊、支架安装可参考图集19K112; 风帽安装可参照图集14K117-2; 风管穿屋顶封堵可参照现状做法如密封圈等或参考图集18R409/6设置填充密封材料, 确保风管穿屋顶处不漏水;
- 工程施工按照《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016等规范要求进行, 未尽事宜按国家现行相关规程、规范执行。

13	工业除湿机	除湿量50L/d(直排), 风量280m ³ /h		台	4			其余要求见图纸说明部分
12	旧设备拆除	含4台风机及配套风管、支架等。		宗	1			
11	风管穿屋顶封堵	防雨水		项	4			
10	风管吊、支架	适用	不锈钢	宗	1			含安装件等
9	吸风口	800×400矩形空气分布器, 三面吸风。		个	2			含矩形风管(δ=1.0mm)、封接板(δ=1.0mm)、安装件等。
8	送风口	800×400矩形空气分布器, 两面送风。		个	2			
7	出风风帽	伞形风帽, D500	不锈钢	个	2			含法兰、连接件等
6	进风风帽	伞形风帽, D500	不锈钢	个	2			含法兰、连接件等
5	不锈钢风管	D500, δ=1.2mm	不锈钢	m	30			含法兰、弯头、连接件等
4	不锈钢渐变管(天圆地方)	适用, δ=1.0mm		个	4			含法兰、连接件等
3	防火柔性连接管	DN500		个	8			含法兰、连接件等
2	排风机 (双速风机)	型号PYHL-14A, NQ.4.5A, 1450/960rpm, 380V, 约1.1kW		台	2			含安装件等
1	进风机 (双速风机)	型号HL3-2A-4.5A, 1450/960rpm, 380V, 约1.1kW		台	2			含安装件等
序号	名称	规格	材料	单位	数量	单重 重量(kg)	总重	备注

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute Corp.Ltd				无锡市水利工程管理中心 江尖水利枢纽液压系统维修改造项目		招标图 设计	设计证号 A132A00264
批准		校核	陈照	节制闸1#边墩通风系统布置图(1/2)			项目编号 2026-125-ZH-017
审核	陈照	设计	郭楚				图号 ZF-01
审查	张清	制图					版本号 A/0
		比例	图示	日期	2026.10		

专业	姓名	日期	专业	姓名	日期
水工建筑					
电气					



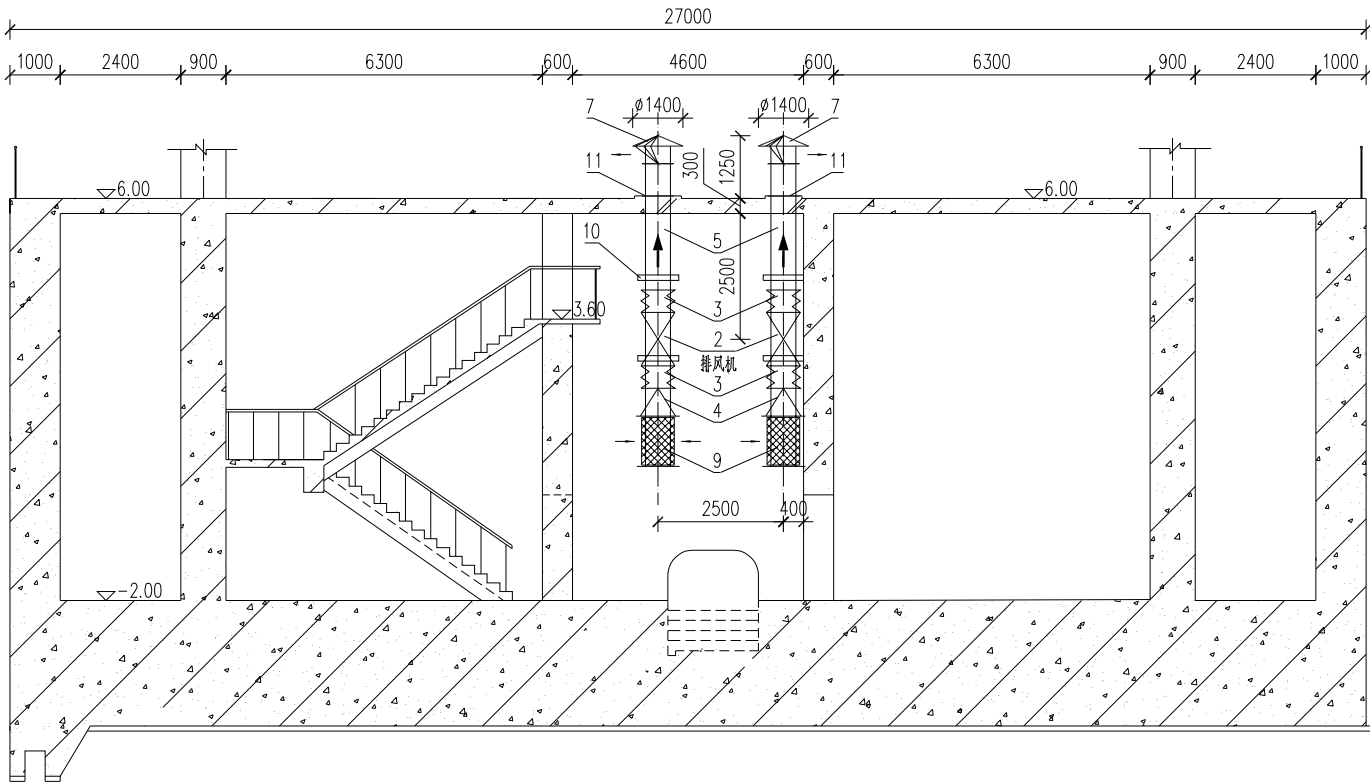
节制闸1#边墩通风系统平面布置图 1:100

说明:

- 图中单位: 高程为m, 其它为mm;
- 本次通风系统设计主要包含节制闸1#闸墩和6#闸墩内通风系统更新, 设备更新后, 风机、风管等布置与现状基本保持一致, 本图根据原设计施工图布置, 若与现状不一致, 则根据现状情况进行调整;
- 进风机选用双速风机HL3-2A-4.5A, 2台, 1450rpm, 6569~3908m³/h, 325~449Pa, 380V, 约1.1kW, 噪声66dB(A); 960rpm, 4249~2586m³/h, 143~196Pa, 380V, 噪声58dB(A);
- 风机安装参照图集12K101-4/(14页、15页、25页等), 工程量表中风机含图集内所需安装附件等; 风管吊、支架安装可参考图集19K112; 风帽安装可参照图集14K117-2; 风管穿屋顶封堵可参照现状做法加密封圈等或参考图集18R409/6设置填充密封材料, 确保风管穿屋顶处不漏水;
- 工程施工按照《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016等规范要求进行, 未尽事宜按国家现行相关规程、规范执行。

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute Corp.Ltd				无锡市水利工程管理中心 江尖水利枢纽液压系统维修改造项目		招标图 设计 水 机 专业	设计证号 A132A00264
批准		校核	陈照	节制闸1#边墩通风系统布置图 (2/2)			
审核	陈照	设计	郭楚				
审查	张清	制图					
比例	图示	日期	2026.10	版本号	A/0	项目编号	2026-125-ZH-017
				图号	ZF-02		

日期	签名	专业	日期	签名	专业
专业	水工建筑	电气			



节制闸6#边墩通风系统立面布置图 1:100

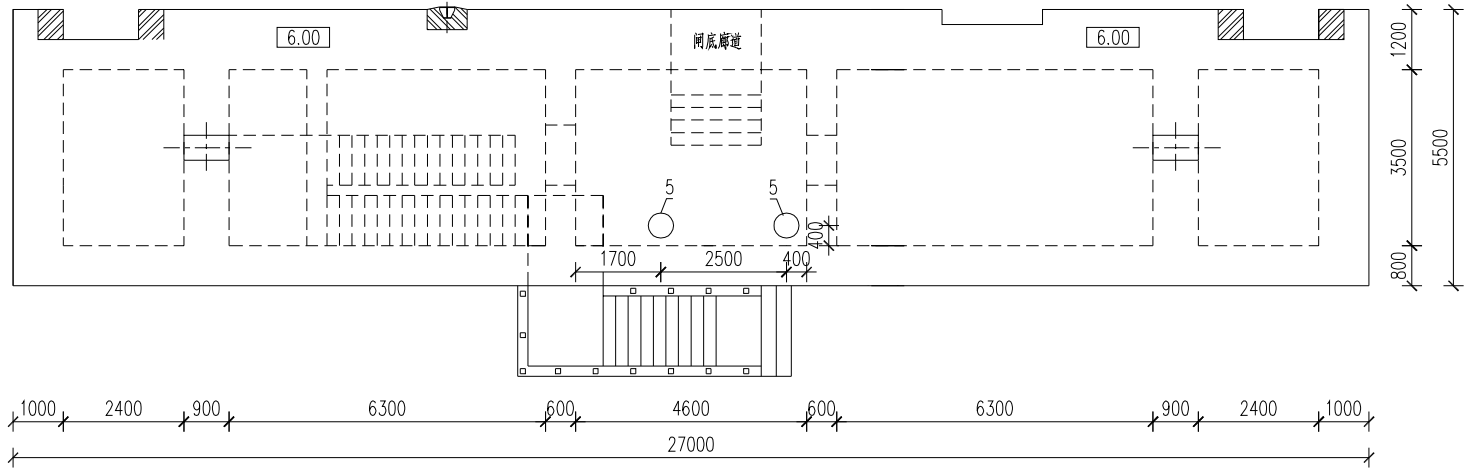
说明:

- 图中单位: 高程为m, 其它为mm;
- 本次通风系统设计主要包含节制闸1#闸墩和6#闸墩内通风系统更新, 设备更新后, 风机、风管等布置与现状基本保持一致, 本图根据原设计施工图布置, 若与现状不一致, 则根据现状情况进行调整;
- 排风机选用双速排烟风机PYHL-14A, NO.4.5A, 2台, 1450rpm, 6569~3908m³/h, 325~449Pa, 380V, 约1.1kW, 噪声66dB(A); 960rpm, 4249~2586m³/h, 143~196Pa, 380V, 噪声58dB(A);
- 风机安装参照图集12K101-4/(14页、15页等), 工程量表中风机含图集内所需安装附件等; 风管吊、支架安装可参考图集19K112; 风帽安装可参照图集14K117-2; 风管穿屋顶封堵可参照现状做法加密封圈等或参考图集18R409/6设置填充密封材料, 确保风管穿屋顶处不漏水;
- 工程施工按照《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016等规范要求进行, 未尽事宜按国家现行相关规程、规范执行。

13	工业除湿机	除湿量50L/d(直排), 风量280m ³ /h		台	4			其余要求见图纸说明部分
12	旧设备拆除	含4台风机及配套风管、支架等。		宗	1			
11	风管穿屋顶封堵	防雨水		项	4			
10	风管吊、支架	适用	不锈钢	宗	1			含安装件等
9	吸风口	800×400矩形空气分布器, 三面吸风。		个	2			含矩形风管(δ=1.0mm)、封接板(δ=1.0mm)、安装件等。
8	送风口	800×400矩形空气分布器, 两面送风。		个	2			
7	出风风帽	伞形风帽, D500	不锈钢	个	2			含法兰、连接件等
6	进风风帽	伞形风帽, D500	不锈钢	个	2			含法兰、连接件等
5	不锈钢风管	D500, δ=1.2mm	不锈钢	m	30			含法兰、弯头、连接件等
4	不锈钢渐变管(天圆地方)	适用, δ=1.0mm		个	4			含法兰、连接件等
3	防火柔性连接管	DN500		个	8			含法兰、连接件等
2	排风机 (双速风机)	型号PYHL-14A, NO.4.5A, 1450/960rpm, 380V, 约1.1kW		台	2			含安装件等
1	进风机 (双速风机)	型号HL3-2A-4.5A, 1450/960rpm, 380V, 约1.1kW		台	2			含安装件等
序号	名称	规格	材料	单位	数量	单重	总重	备注
						重量(kg)		

 南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPI Nanjing Water Planning and Designing Institute Corp.Ltd		无锡市水利工程管理中心			招标图 设计	设计证号 A132A00264	
		江尖水利枢纽液压系统维修改造项目			水机 专业		
批准		校核	节制闸6#边墩通风系统布置图 (1/2)			项目编号	2026-125-ZH-017
审核	陈照	设计				图号	ZF-03
审查	张清	制图				版本号	A/0
		比例	图示	日期	2026.10		

专业	姓名	日期	专业	姓名	日期
水					
工					
建					
筑					
电					
气					



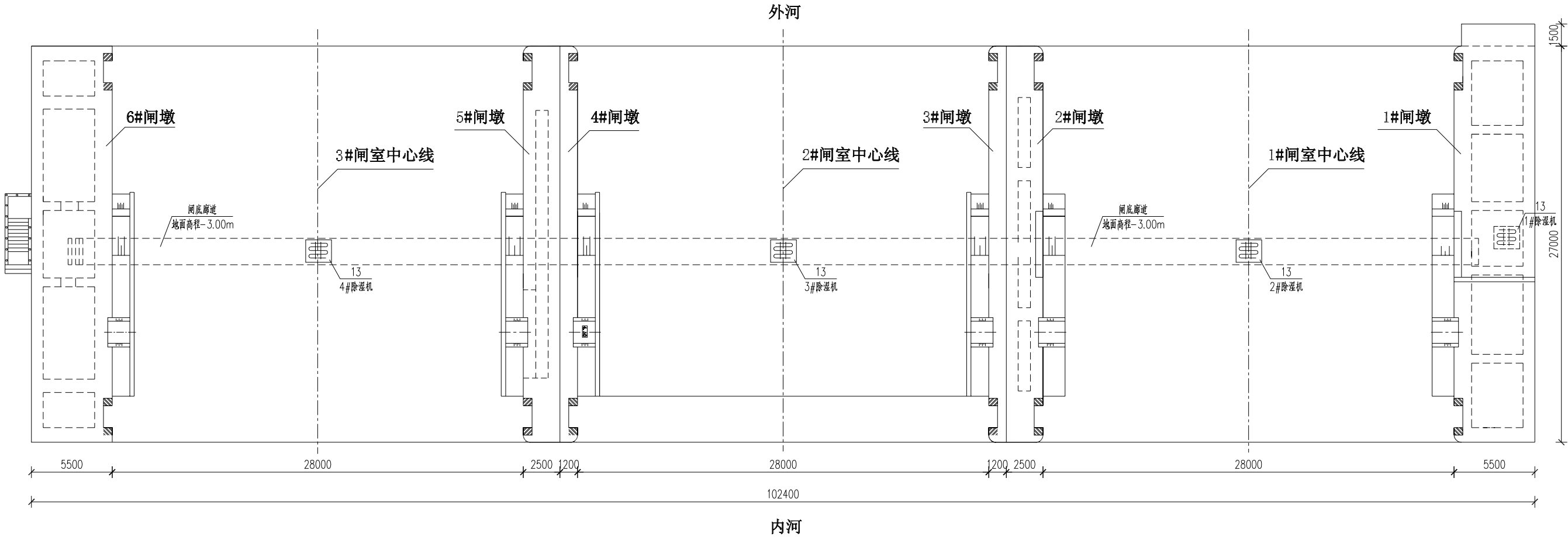
节制闸6#边墩通风系统平面布置图 1:100

说明:

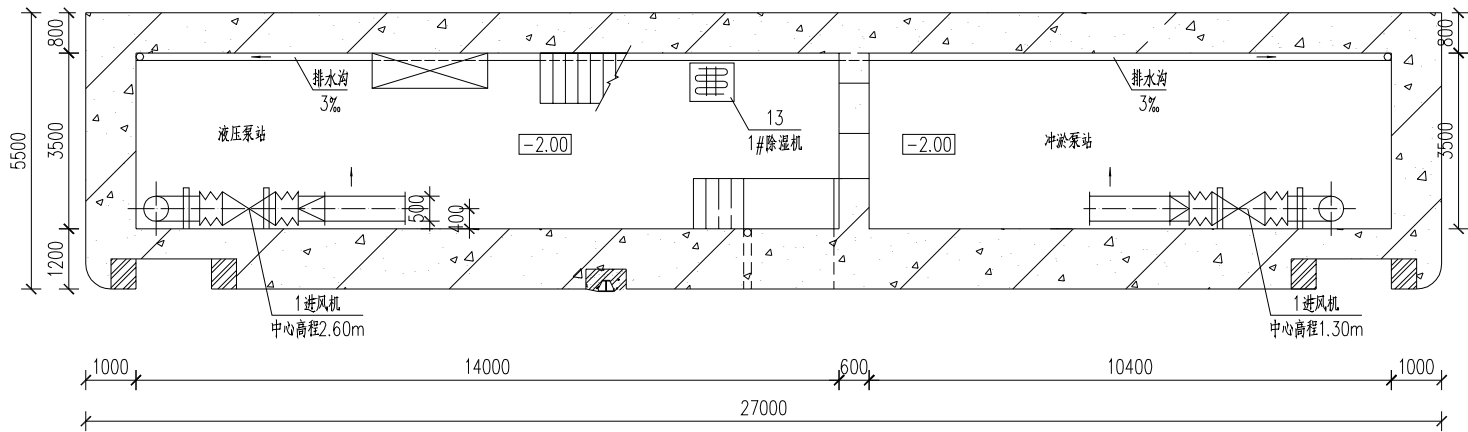
- 1、图中单位: 高程为m, 其它为mm;
- 2、本次通风系统设计主要包含节制闸1#闸墩和6#闸墩内通风系统更新, 设备更新后, 风机、风管等布置与现状基本保持一致, 本图根据原设计施工图布置, 若与现状不一致, 则根据现状情况进行调整;
- 3、排风机选用双速排烟风机PYHL-14A, NO.4.5A, 2台, 1450rpm, 6569~3908m³/h, 325~449Pa, 380V, 约1.1kW, 噪声66dB(A); 960rpm, 4249~2586m³/h, 143~196Pa, 380V, 噪声58dB(A);
- 4、风机安装参照图集12K101-4/(14页、15页等), 工程量表中风机含图集内所需安装附件等; 风管吊、支架安装可参考图集19K112; 风帽安装可参照图集14K117-2; 风管穿屋顶封堵可参照现状做法加密封圈等或参考图集18R409/6设置填充密封材料, 确保风管穿屋顶处不漏水;
- 5、工程施工按照《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016等规范要求进行, 未尽事宜按国家现行相关规程、规范执行。

 南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWFDI Nanjing Water Planning and Designing Institute Corp.Ltd		无锡市水利工程管理中心		招标图 设计		设计证号		
		江尖水利枢纽液压系统维修改造项目		水机 专业		A132A00264		
批准		校核	节制闸6#边墩通风系统布置图 (2/2)				项目编号	2026-125-ZH-017
审核	陈照	设计					图号	ZF-04
审查	张清	制图					版本号	A/0
			比例	图示	日期	2026.10		

日期				
签名				
专业				
日期				
签名				
专业	工	水	建	电



节制闸闸底廊道除湿机平面布置图 1:100



节制闸1#边墩除湿机平面布置图 1:100

说明:

- 图中单位: 高程为m, 其它为mm;
- 工业除湿机, 共4台, 单台除湿量50L/d (直排), 风量280m³/h, 电压220V, 功率390W, 可定时开停机。
可设置湿度不达标自动启动、可主动化霜, 带显示屏和移动滚轮等, 尺寸约高580mm*长330mm*宽310mm;
- 廊道内除湿机布置于电缆桥架下, 除湿机排水通过排水管直接排入附近排水沟, 除湿机布置不应阻碍交通和对其它设备产生有害影响, 实际布置时根据现场情况可适当调整位置。

13	工业除湿机	除湿量50L/d (直排), 风量280m ³ /h		台	4			其余要求见图纸说明部分
12	旧设备拆除	含4台风机及配套风管、支架等。		宗	1			
11	风管穿屋顶封堵	防雨水		项	4			
10	风管吊、支架	适用	不锈钢	宗	1			含安装件等
9	吸风口	800×400矩形空气分布器, 三面吸风。		个	2			含矩形风管 (δ=1.0mm)、封接板 (δ=1.0mm)、安装件等。
8	送风口	800×400矩形空气分布器, 两面送风。		个	2			
7	出风风帽	伞形风帽, D500	不锈钢	个	2			含法兰、连接件等
6	进风风帽	伞形风帽, D500	不锈钢	个	2			含法兰、连接件等
5	不锈钢风管	D500, δ=1.2mm	不锈钢	m	30			含法兰、弯头、连接件等
4	不锈钢渐变管 (无圆地方)	适用, δ=1.0mm		个	4			含法兰、连接件等
3	防火柔性连接管	DN500		个	8			含法兰、连接件等
2	排风机 (双速风机)	型号PYHL-14A, NQ.4.5A, 1450/960rpm, 380V, 约1.1kW		台	2			含安装件等
1	进风机 (双速风机)	型号HL3-2A-4.5A, 1450/960rpm, 380V, 约1.1kW		台	2			含安装件等
序号	名称	规格	材料	单位	数量	单重	总重	备注
						重量 (kg)		

南京市水利规划设计院股份有限公司 NJWPDI Nanjing Water Planning and Designing Institute Corp.Ltd			无锡市水利工程管理中心 江尖水利枢纽液压系统维修改造项目		招标图 设计	设计证号 A132A00264
批准		校核	陈照	除湿机布置图		项目编号 2026-125-ZH-017
审核	陈照	设计	郭楚			图号 ZF-05
审查	张清	制图				版本号 A/0
比例	图示	日期	2026.10			